

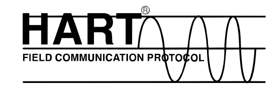


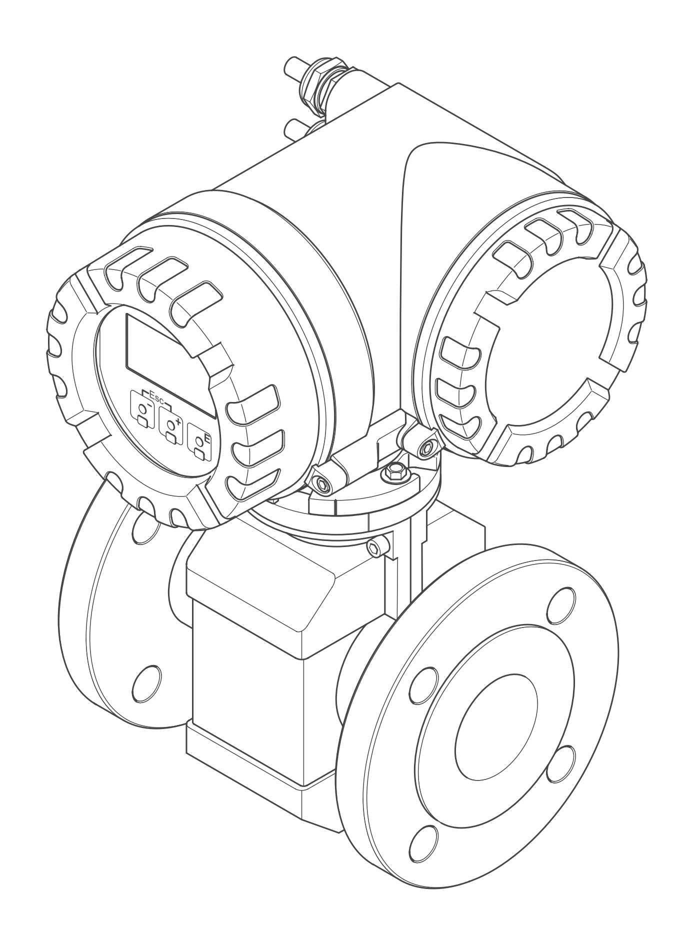


Betriebsanleitung

Proline Promag 53

Magnetisch-induktives Durchfluss-Messsystem





BA047D/06/de/03.05
50097082
gültig ab Version:
V 2.00.XX (Gerätesoftware)



Kurzanleitung

Mit der folgenden Kurzanleitung können Sie Ihr Messgerät schnell und einfach in Betrieb nehmen:

Sicherheitshinweise	Seite 7

▼

Montage	Seite 13

▼

Verdrahtung	Seite 47

▼

Anzeige- und Bedienelemente	Seite 61

▼

Inbetriebnahme mit dem "QUICK SETUP"	Seite 83 ff.
Über ein spezielles "Quick Setup"-Menü ist die Inbetriebnahme Ihres Messgerätes schnell und einfach durchführbar. Damit können wichtige Grundfunktionen direkt über die Vor-Ort-Anzeige konfiguriert werden, z.B. Anzeigesprache, Messgrößen, Maßeinheiten, Signalart, usw. Folgende Abgleiche bzw. Konfigurationen sind bei Bedarf separat durchzuführen: – Leer-/Vollrohrabgleich für die Messstoffüberwachung – Konfiguration von Relaiskontakten (Öffner/Schließer) – Konfiguration von Stromausgängen (aktiv/passiv), usw.	

▼

Applikationsspezifische QUICK SETUPS	Seite 84 ff.
Innerhalb des "Quick Setup" haben Sie die Möglichkeit, weitere applikationsspezifische Quick Setups zu starten, wie z.B. dasjenige für den Messbetrieb bei pulsierendem Durchfluss, usw.	

▼

Kundenspezifische Parametrierung	Seite 65 ff.
Komplexe Messaufgaben erfordern das Konfigurieren zusätzlicher Funktionen, die der Anwender über die Funktionsmatrix individuell auswählen, einstellen und auf seine Prozessbedingungen anpassen kann. ✎ Hinweis! Eine ausführliche Beschreibung aller Funktionen sowie eine Detailübersicht der Funktionsmatrix finden Sie im Handbuch **"Beschreibung Gerätefunktionen"**, das ein separater Bestandteil dieser Betriebsanleitung ist!	

▼

Datenspeicherung	Seite 92 ff.
Einstellungen des Messumformers können auf dem integrierten T-DAT Datenspeicher abgespeichert werden. ✎ Hinweis! Für eine zeitsparende Inbetriebnahme, können die im T-DAT abgespeicherten Einstellungen übertragen werden: – für gleichwertige Meßstellen (gleiche Parametrierung) – bei einem Geräte- /Platinenwechsel.	

▼

Weitergehende Konfiguration	Seite 97 ff.
Durch Konfiguration der Stromein-/ausgänge und Relaiskontakte können an umrüstbaren Platinen die Ein-/Ausgänge verändert werden. Über das F-CHIP Modul besteht die Möglichkeit optional, Softwarepakete für Batching und ECC einzusetzen.	



Hinweis!
Beginnen Sie die Fehlersuche in jedem Fall mit der Checkliste auf Seite 105, falls nach der Inbetriebnahme oder während des Messbetriebs Störungen auftreten. Über verschiedene Abfragen werden Sie gezielt zur Fehlerursache und den entsprechenden Behebungsmaßnahmen geführt.

"QUICK SETUP" für die schnelle Inbetriebnahme



Hinweis!
Weiterführende Informationen zur Durchführung von Quick Setup-Menüs, insbesondere bei Geräten ohne Vor-Ort-Anzeige, finden Sie auf Seite 84 ff.

HOME-POSITION
E
+
Quick Setup B
E
Setup Inbetriebn. 1002
Sprache 2000
Einstellungs-vorgaben
Auswahl Systemeinheiten ①
Volumenfluss
Massefluss
Beenden
Einheit Volumenfluss 0402
Einheit Summenzähler 3001
Einheit Dichte 0420
Dichte Wert 0700
Einheit Massefluss 0400
Einheit Summenzähler 3001
② Andere Einheit konfigurieren? JA NEIN
Auswahl Ausgangstyp ③
Stromausgang n
Freq.-/ Impulsausgang n
Beenden
Betriebsart 4200
Frequenz
Impuls
Zuord. Stromausgang 4000
Strom-bereich 4001
Wert 0/4 mA 4002
Wert 20 mA 4003
Mess-modus 4004
Zeit-konstante 4005
Fehler-verhalten 4006
Zuord. Freq.-ausgang 4201
End-frequenz 4203
Wert f min 4204
Wert f max 4205
Mess-modus 4206
Ausgangs-signal 4207
Zeit-konstante 4208
Fehler-verhalten 4209
Zuord. Imp.-ausgang 4221
Impuls-wertigkeit 4222
Impuls-breite 4223
Mess-modus 4225
Ausgangs-signal 4226
Fehler-verhalten 4227
④ Anderen Ausgang konfigurieren? JA NEIN
Autom. Konfiguration Anzeige? JA NEIN
Automatische Parametrierung der Anzeige ⑤
Abfrage: Anderes Quick Setup
Puls. Durchfluss
Abfüllen ⑥
NEIN
Ausführung des Quick Setup Pulsierender Durchfluss
Ausführung des Quick Setup Abfüllen

F06-53xxxxxx-19-xx-xx-de-000

Abb. 1: "QUICK SETUP INBETRIEBNAHME"-Menü für die schnelle Konfiguration wichtiger Gerätefunktionen



Hinweis!

- Wird bei einer Abfrage die ESC Tastenkombination gedrückt, erfolgt ein Rücksprung in die Zelle SETUP INBETRIEBNAHME (1002). Die bereits vorgenommene Konfiguration bleibt jedoch gültig.
- Das Quick Setup "Inbetriebnahme" ist durchzuführen bevor eines der nachfolgend beschriebenen Quick Setups ausgeführt wird.

① Es sind bei jedem Umlauf nur noch die Einheiten anwählbar, die im laufenden Setup noch nicht konfiguriert wurden. Die Masse-, Volumen und Normvolumeneinheit wird aus der entsprechenden Durchflusseinheit abgeleitet.

② Die Auswahl "JA" erscheint, solange noch nicht alle Einheiten parametriert wurden. Steht keine Einheit mehr zur Verfügung, erscheint nur noch die Auswahl "NEIN".

③ Es sind bei jedem Umlauf nur noch die Ausgänge anwählbar, die im laufenden Setup noch nicht konfiguriert wurden.

④ Die Auswahl "JA" erscheint, solange noch ein freier Ausgang zur Verfügung steht. Steht kein Ausgang mehr zur Verfügung, erscheint nur noch die Auswahl "NEIN".

⑤ Die Auswahl "Automatische Parametrierung der Anzeige" beinhaltet folgende Grundeinstellungen/Werkeinstellungen:
JA: Hauptzeile = Volumenfluss; Zusatzzeile = Summenzähler 1;
Infozeile = Betriebs-/Systemzustand
NEIN: Die bestehenden (gewählten) Einstellungen bleiben erhalten.

⑥ Das QUICK SETUP ABFÜLLEN ist nur verfügbar, wenn das optionale Softwarepaket ABFÜLLEN installiert ist.

Inhaltsverzeichnis

1 Sicherheitshinweise

1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das in dieser Betriebsanleitung beschriebene Messgerät darf nur für die Durchflussmessung von leitfähigen Flüssigkeiten in geschlossenen Rohrleitungen verwendet werden. Zur Messung von demineralisiertem Wasser ist eine Mindestleitfähigkeit von 20 μS/cm erforderlich. Die meisten Flüssigkeiten können ab einer Mindestleitfähigkeit von 5 μS/cm gemessen werden, z.B.:

- Säuren, Laugen, Pasten, Breie, Pulpe,
- Trinkwasser, Abwasser, Klärschlamm,
- Milch, Bier, Wein, Mineralwasser, Joghurt, Melasse, usw.

Bei unsachgemäßem oder nicht bestimmungsgemäßem Gebrauch kann die Betriebssicherheit aufgehoben werden. Der Hersteller haftet für dabei entstehende Schäden nicht.

1.2 Montage, Inbetriebnahme und Bedienung

Beachten Sie folgende Punkte:

- Montage, elektrische Installation, Inbetriebnahme und Wartung des Gerätes dürfen nur durch ausgebildetes Fachpersonal erfolgen, das vom Anlagenbetreiber dazu autorisiert wurde. Das Fachpersonal muss diese Betriebsanleitung gelesen und verstanden haben und deren Anweisungen befolgen.
- Das Gerät darf nur durch Personal bedient werden, das vom Anlagenbetreiber autorisiert und eingewiesen wurde. Die Anweisungen in dieser Betriebsanleitung sind unbedingt zu befolgen.
- Bei speziellen Messstoffen, inkl. Medien für die Reinigung, ist Endress+Hauser gerne behilflich, die Materialbeständigkeit messstoffberührender Teile abzuklären.
- Bei Schweißarbeiten an der Rohrleitung darf die Erdung des Schweißgerätes nicht über das Promag-Messgerät erfolgen.
- Der Installateur hat dafür Sorge zu tragen, dass das Messsystem gemäß den elektrischen Anschlussplänen korrekt angeschlossen ist. Der Messumformer ist zu erden, außer bei galvanisch getrennter Hilfsenergie!
- Beachten Sie grundsätzlich die in Ihrem Land geltenden Vorschriften bezüglich Öffnen und Reparieren von elektrischen Geräten.

1.3 Betriebssicherheit

Beachten Sie folgende Punkte:

- Messsystemen, die im explosionsgefährdeten Bereich eingesetzt werden, liegt eine separate Ex-Dokumentation bei, die ein *fester Bestandteil* dieser Betriebsanleitung ist. Die darin aufgeführten Installationsvorschriften und Anschlusswerte müssen ebenfalls konsequent beachtet werden! Auf der Vorderseite der Ex-Zusatzdokumentation ist je nach Zulassung und Zertifizierungsstelle das entsprechende Symbol abgebildet (Ex Europa, FM USA, CSA Kanada).
- Die Messeinrichtung erfüllt die allgemeinen Sicherheitsanforderungen gemäß EN 61010 und die EMV-Anforderungen gemäß EN 61326/A1 sowie die NAMUR-Empfehlung NE 21.
- Beim Messaufnehmer Promag H sind die Dichtungen der Prozessanschlüsse, je nach Anwendung, periodisch auszuwechseln.
- Der Hersteller behält sich vor, technische Daten ohne spezielle Ankündigung dem entwicklungstechnischen Fortschritt anzupassen. Über die Aktualität und eventuelle Erweiterungen dieser Betriebsanleitung erhalten Sie bei Ihrer Endress+Hauser-Vertriebsstelle Auskunft.

1.4 Rücksendung

Folgende Maßnahmen müssen ergriffen werden, bevor Sie ein Duchfluss-Messgerät an Endress+Hauser zurücksenden, z.B. für eine Reparatur oder Kalibrierung:

- Legen Sie dem Gerät in jedem Fall ein vollständig ausgefülltes Formular "Erklärung zur Kontamination" bei. Nur dann ist es Endress+Hauser möglich, ein zurückgesandtes Gerät zu transportieren, zu prüfen oder zu reparieren.
- Legen Sie der Rücksendung spezielle Handhabungsvorschriften bei, falls dies notwendig ist, z.B. ein Sicherheitsdatenblatt gemäß EN 91/155/EWG.
- Entfernen Sie alle anhaftenden Messstoffreste. Beachten Sie dabei besonders Dichtungsnuten und Ritzen, in denen Messstoffreste haften können. Dies ist besonders wichtig, wenn der Messstoff gesundheitsgefährdend ist, z.B. brennbar, giftig, ätzend, krebserregend, usw.



Hinweis!
Eine *Kopiervorlage* des Formulares "Erklärung zur Kontamination" befindet sich am Schluss dieser Betriebsanleitung.



Warnung!

- Senden Sie keine Messgeräte zurück, wenn es Ihnen nicht mit letzter Sicherheit möglich ist, gesundheitsgefährdende Stoffe vollständig zu entfernen, z.B. in Ritzen eingedrungene oder durch Kunststoff diffundierte Stoffe.
- Kosten, die aufgrund mangelhafter Reinigung des Gerätes für eine eventuelle Entsorgung oder für Personenschäden (Verätzungen usw.) entstehen, werden dem Betreiber in Rechnung gestellt.

1.5 Sicherheitszeichen und -symbole

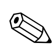
Die Geräte sind nach dem Stand der Technik betriebsicher gebaut und geprüft und haben das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Die Geräte berücksichtigen die einschlägigen Normen und Vorschriften nach EN 61010 "Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte". Wenn sie unsachgemäß oder nicht bestimmungsgemäß eingesetzt werden, können jedoch Gefahren von ihnen ausgehen.
Achten Sie deshalb in dieser Betriebsanleitung konsequent auf Sicherheitshinweise, die mit den folgenden Symbolen gekennzeichnet sind:



Warnung!
"Warnung" deutet auf Aktivitäten oder Vorgänge, die – wenn sie nicht ordnungsgemäß durchgeführt werden – zu Verletzungen von Personen oder zu einem Sicherheitsrisiko führen können. Beachten Sie die Arbeitsanweisungen genau und gehen Sie mit Sorgfalt vor.



Achtung!
"Achtung" deutet auf Aktivitäten oder Vorgänge, die – wenn sie nicht ordnungsgemäß durchgeführt werden – zu fehlerhaftem Betrieb oder zur Zerstörung des Gerätes führen können. Beachten Sie die Anleitung genau.



Hinweis!
"Hinweis" deutet auf Aktivitäten oder Vorgänge, die – wenn sie nicht ordnungsgemäß durchgeführt werden – einen indirekten Einfluss auf den Betrieb haben, oder eine unvorhergesehene Gerätereaktion auslösen können.

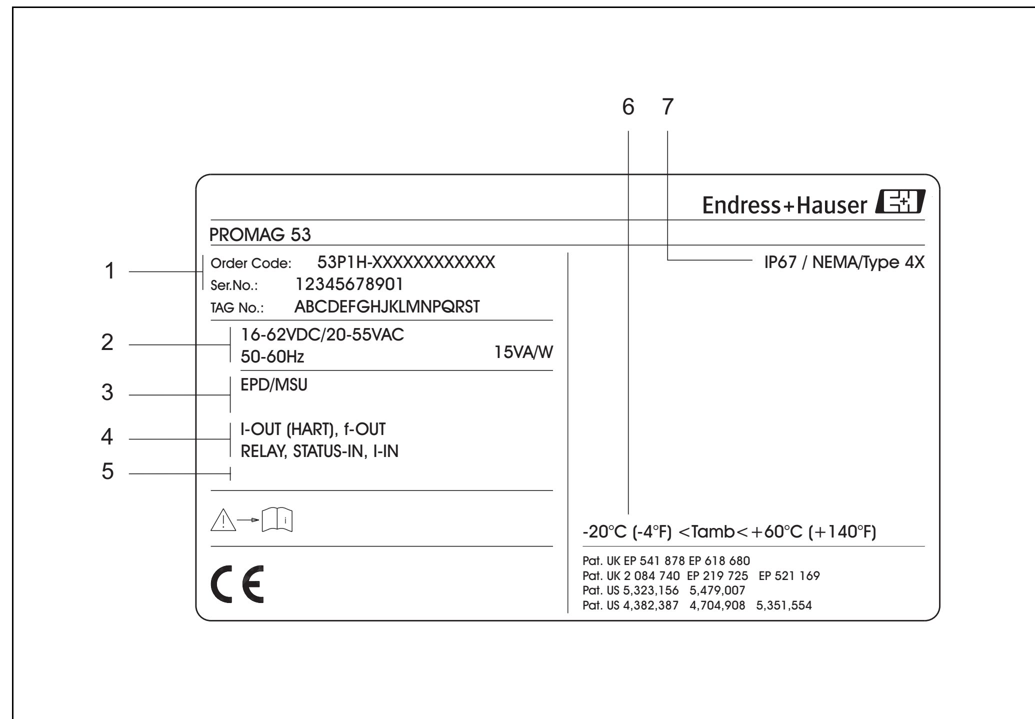
2 Identifizierung

2.1 Gerätebezeichnung

Das Durchfluss-Messsystem “Promag 53” besteht aus folgenden Teilen:
- Messumformer Promag 53
- Messaufnehmer Promag W, Promag P oder Promag H

Bei der *Kompaktausführung* bilden Messumformer und Messaufnehmer eine mechanische Einheit, bei der *Getrenntausführung* werden diese räumlich getrennt voneinander montiert.

2.1.1 Typenschild Messumformer

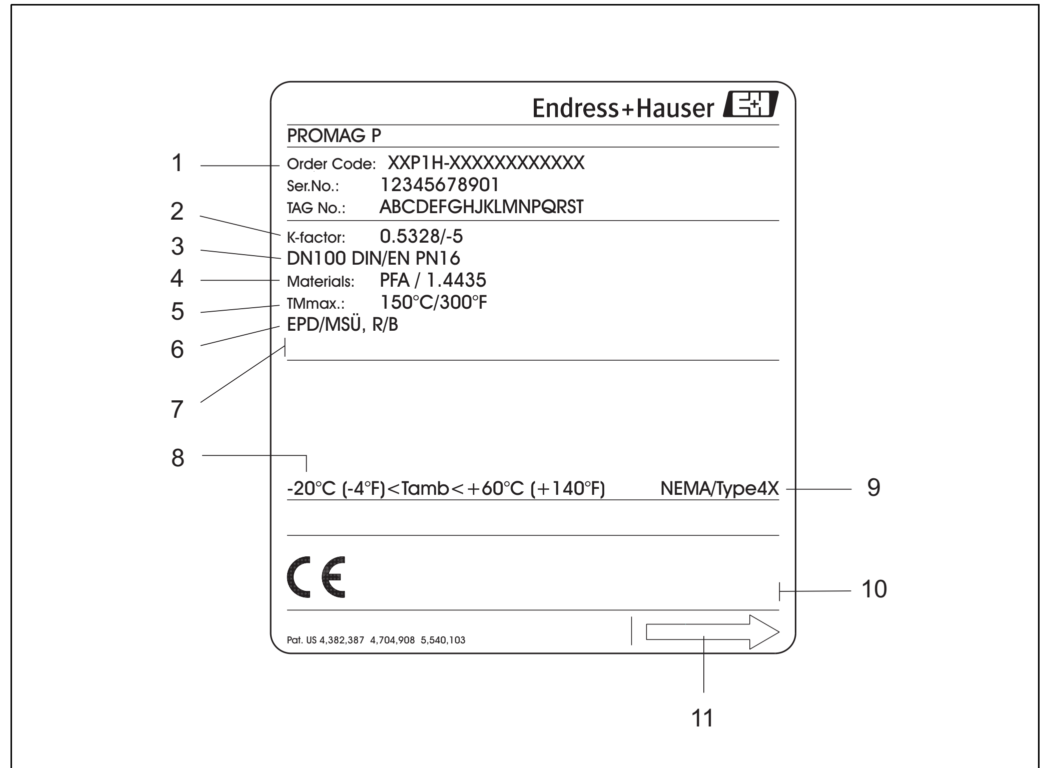


F06-53xxxxxx-18-06-xx-xx-000

Abb. 2: Typenschildangaben für Messumformer “Promag 53” (Beispiel)

1 Bestellcode / Seriennummer: Die Bedeutung der einzelnen Buchstaben und Ziffern kann den Angaben der Auftragsbestätigung entnommen werden.
2 Hilfsenergie / Frequenz: 16...62 V DC / 20...55 V AC / 50...60 Hz
Leistungsaufnahme: 15 VA / W
3 Zusatzfunktionen und -software:
– EPD/MSÜ: mit Messstoffüberwachung
– ECC: mit Elektrodenreinigung
4 Verfügbare Ein- und Ausgänge:
I-OUT (HART): mit Stromausgang (HART)
f-OUT: mit Impuls-/Frequenzausgang
RELAY: mit Relaisausgang
STATUS-IN: mit Statuseingang (Hilfseingang)
I-IN: mit Stromeingang
5 Raum für Zusatzinformationen bei Sonderprodukten
6 Zulässige Umgebungstemperatur
7 Schutzart

2.1.2 Typenschild Messaufnehmer



F06-xxxxxxxx-18-05-xx-xx-000

Abb. 3: Typenschildangaben für Messaufnehmer "Promag" (Beispiel)

1 *Bestellcode / Seriennummer: Die Bedeutung der einzelnen Buchstaben und Ziffern kann den Angaben der Auftragsbestätigung entnommen werden.*
2 *Kalibrierfaktor: 0.5328; Nullpunkt: −5*
3 *Nennweite: DN 100*
Nenndruck: EN (DIN) PN 16 bar
4 *TMmax +150 °C (max. Messstofftemperatur)*
5 *Werkstoffe:*
– Auskleidung: PFA
– Messelektroden: Edelstahl 1.4435
6 *Zusatzangaben (Beispiele):*
– EPD/MSÜ: mit Messstoffüberwachungselektrode
– R/B: mit Referenz- / Bezugselektrode
7 *Raum für Zusatzinformationen bei Sonderprodukten*
8 *Zulässige Umgebungstemperatur*
9 *Schutzart*
10 *Raum für Zusatzangaben zur Ausführung (Zulassungen, Zertifikate)*
11 *Durchflussrichtung*

2.1.3 Typenschild Anschlüsse

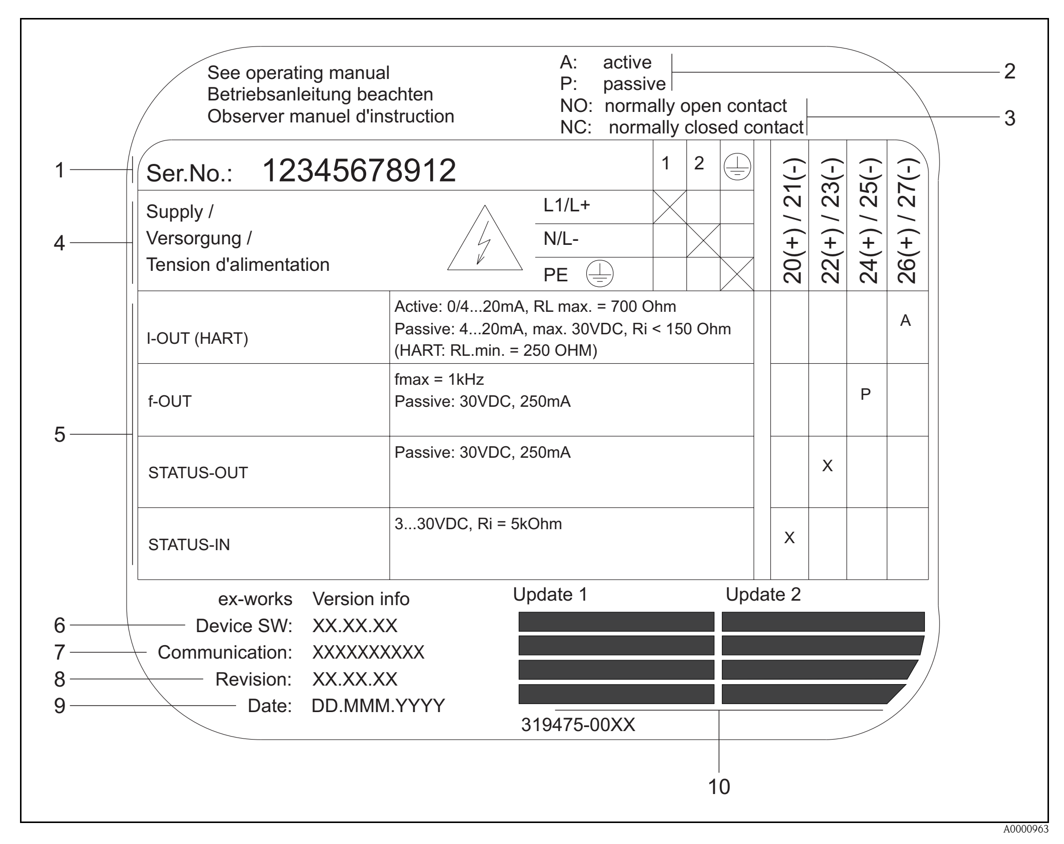


Abb. 4: Typenschildangaben für Proline Messumformer (Beispiel)

1 Seriennummer
2 Mögliche Konfiguration des Stromausgangs
3 Mögliche Konfiguration der Relaiskontakte
4 Klemmenbelegung, Kabel für Hilfsenergie: 85...260 V AC, 20...55 V AC, 16...62 V DC
*Klemme **Nr. 1:** L1 für AC, L+ für DC*
*Klemme **Nr. 2:** N für AC, L- für DC*
5 Anliegende Signale an den Ein- und Ausgängen, mögliche Konfigurationen und Klemmenbelegung (20...27), siehe auch "Elektrische Werte der Ein-/Ausgänge"
6 Version der aktuell installierten Gerätesoftware
7 Installierte Kommunikationsart, z.B.: HART, PROFIBUS PA, etc.
8 Angaben zur aktuellen Kommunikationssoftware (Device Revision and Device Description), z.B.: Dev. 01 / DD 01 für HART
9 Datum der Installation
10 Aktuelle Updates der in Punkt 6 bis 9 gemachten Angaben

2.2 CE-Zeichen, Konformitätserklärung

Die Geräte sind nach dem Stand der Technik und guter Ingenieurpraxis betriebsicher gebaut und geprüft und haben das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Die Geräte berücksichtigen die einschlägigen Normen und Vorschriften nach EN 61010 "Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte" sowie die EMV-Anforderungen gemäß EN 61326/A1.
Das in dieser Betriebsanleitung beschriebene Messsystem erfüllt somit die gesetzlichen Anforderungen der EG-Richtlinien. Endress+Hauser bestätigt die erfolgreiche Prüfung des Gerätes mit der Anbringung des CE-Zeichens.

2.3 Registrierte Warenzeichen

KALREZ ®, VITON ®
Registrierte Warenzeichen der Firma E.I. Du Pont de Nemours & Co., Wilmington, USA

TRI-CLAMP ®
Registriertes Warenzeichen der Firma Ladish & Co., Inc., Kenosha, USA

HART ®
Registriertes Warenzeichen der HART Communication Foundation, Austin, USA

HistoROM™, S-DAT®, T-DAT®, F-CHIP®, ToF Tool - Fieldtool® Package,
Fieldcheck®, Applicator®
Registrierte Warenzeichen der Firma Endress+Hauser Flowtec AG, Reinach, CH

3 Montage

3.1 Warenannahme, Transport, Lagerung

3.1.1 Warenannahme

- Überprüfen Sie, ob Verpackung oder Inhalt beschädigt sind.
- Überprüfen Sie die gelieferte Ware auf Vollständigkeit und vergleichen Sie den Lieferumfang mit Ihren Bestellangaben.

3.1.2 Transport

Beachten Sie beim Auspacken bzw. beim Transport zur Messstelle folgende Hinweise:
- Die Geräte sind im mitgelieferten Behältnis zu transportieren.
- Entfernen Sie auf keinen Fall die auf die Prozessanschlüsse montierten Schutzscheiben oder Schutzkappen vor der Montage. Dies gilt insbesondere bei Messaufnehmern mit einer PTFE-Auskleidung!

Besonderheiten bei Flanschgeräten

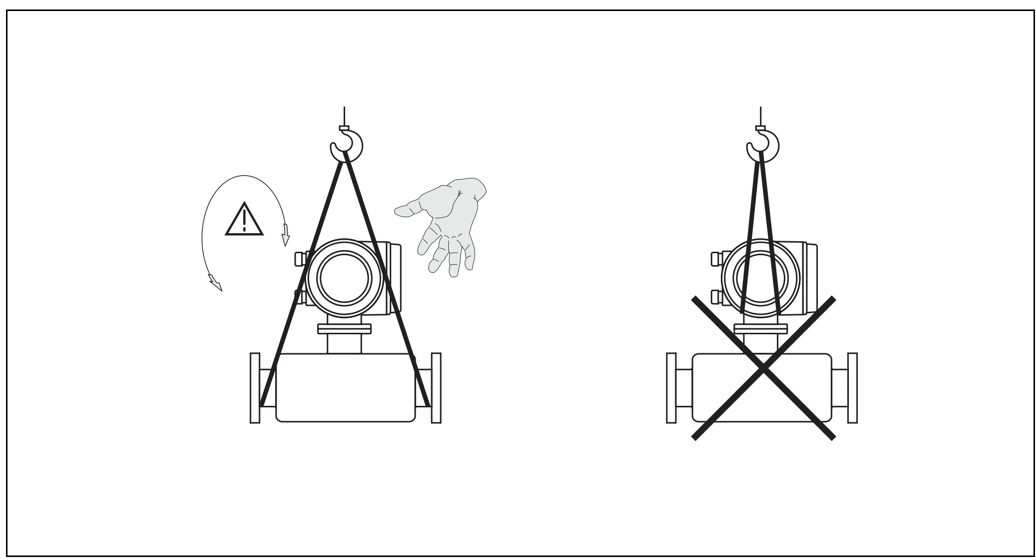


Achtung!
- Die werkseitig auf die Flansche montierten Holzscheiben dienen dem Schutz der über die Flansche gebördelten Auskleidung bei Lagerung oder Transport. Diese Schutzscheiben dürfen erst *unmittelbar vor* dem Einbau in die Rohrleitung entfernt werden!
- Flanschgeräte dürfen für den Transport nicht am Messumformergehäuse bzw. am Anschlussgehäuse der Getrenntausführung angehoben werden.

Transport Flanschgeräte (DN ≤ 300):
Verwenden Sie für den Transport Tragriemen und legen Sie diese um beide Prozessanschlüsse (Abb. 5). Ketten sind zu vermeiden, da diese das Gehäuse beschädigen können.



Warnung!
Verletzungsgefahr durch abrutschendes Messgerät! Der Schwerpunkt des gesamten Messgerätes kann höher liegen als die beiden Aufhängepunkte der Tragriemen.
Achten Sie deshalb während des Transports darauf, dass sich das Gerät nicht ungewollt dreht oder abrutscht.



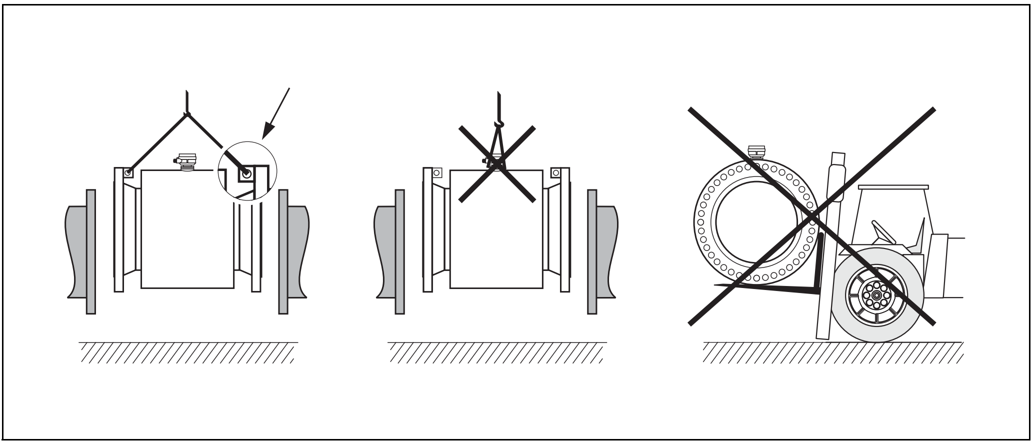
F06-xxxxxxxx-22-00-00-xx-000

Abb. 5: Transport von Messaufnehmern mit DN ≤ 300

Transport Flanschgeräte (DN ≥ 350):
Verwenden Sie ausschließlich die am Flansch angebrachten Metallhalterungen für den Transport, das Anheben oder das Einsetzen des Messaufnehmers in die Rohrleitung.



Achtung!
Der Messaufnehmer darf nicht mit einem Gabelstapler am Mantelblech angehoben werden! Das Mantelblech wird sonst eingedrückt und die innenliegenden Magnetspulen beschädigt.



F06-5xFxxxxx-22-xx-xx-xx-001

Abb. 6: Transport von Messaufnehmern mit DN ≥ 350

3.1.3 Lagerung

Beachten Sie folgende Punkte:
- Für Lagerung (und Transport) ist das Messgerät stoßsicher zu verpacken. Dafür bietet die Originalverpackung optimalen Schutz.
- Die zulässige Lagerungstemperatur beträgt –10...+50 °C (vorzugsweise +20 °C).
- Während der Lagerung darf das Messgerät nicht direkter Sonneneinstrahlung ausgesetzt werden, um unzulässig hohe Oberflächentemperaturen zu vermeiden.
- Wählen Sie einen Lagerplatz, an dem eine Betauung des Messgerätes ausgeschlossen ist, da Pilz- und Bakterienbefall die Auskleidung beschädigen kann.
- Entfernen Sie auf keinen Fall die auf die Prozessanschlüsse montierten Schutzscheiben oder Schutzkappen vor der Montage. Dies gilt insbesondere bei Messaufnehmern mit einer PTFE-Auskleidung!

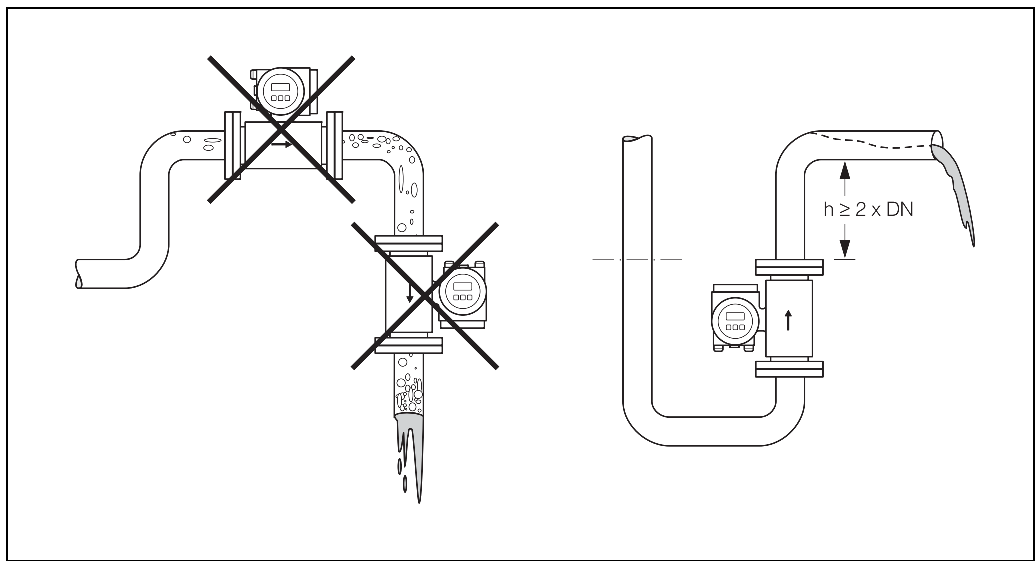
3.2 Einbaubedingungen

3.2.1 Einbaumaße

Alle Abmessungen und Einbaulängen des Messaufnehmer und -umformer finden Sie in der separaten Dokumentation “Technische Information”.

3.2.2 Einbauort

Eine richtige Messung ist nur bei gefüllter Rohrleitung möglich. **Vermeiden** Sie deshalb folgende Einbauorte in der Rohrleitung:
- Keine Installation am höchsten Punkt der Leitung. Gefahr von Luftansammlungen!
- Keine Installation unmittelbar vor einem freiem Rohrauslauf in einer Fallleitung.



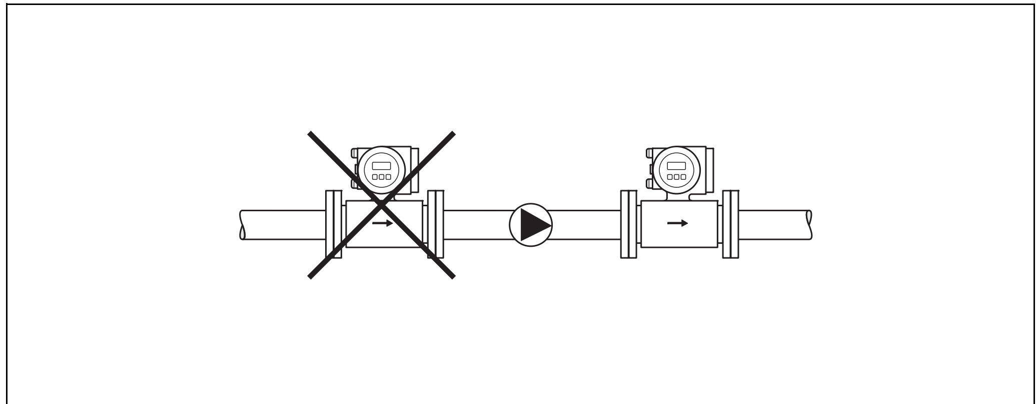
F06-5xxxxxxx-11-00-00-xx-000

Abb. 7: Einbauort

Einbau von Pumpen

Messaufnehmer dürfen nicht auf der ansaugenden Seite von Pumpen eingebaut werden. Dadurch wird die Gefahr eines Unterdrucks vermieden und somit mögliche Schäden an der Messrohrauskleidung. Angaben zur Unterdruckfestigkeit der Messrohrauskleidung finden Sie auf → Seite 132.

Beim Einsatz von Kolben-, Kolbenmembran- oder Schlauchpumpen sind ggf. Pulsationsdämpfer einzusetzen. Angaben zur Schwingungs- und Stoßfestigkeit des Messsystems finden Sie auf → Seite 129.



F06-5xxxxxxx-11-00-00-xx-001

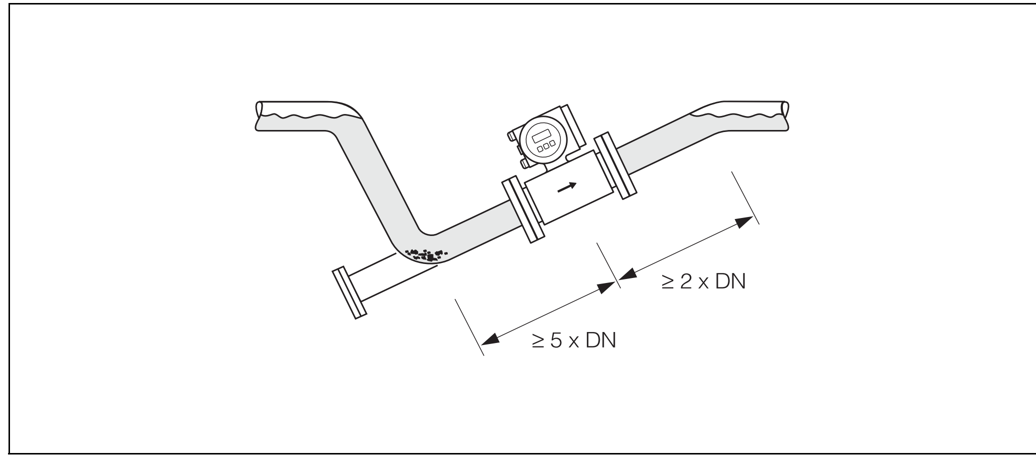
Abb. 8: Einbau von Pumpen

Teilgefüllte Rohrleitungen

Bei teilgefüllten Rohrleitungen mit Gefälle ist eine dükerähnliche Einbauweise vorzusehen. Die Messstoffüberwachungsfunktion (s. Seite 93) bietet zusätzliche Sicherheit, um leere oder teilgefüllte Rohrleitungen zu erkennen.



Achtung!
Gefahr von Feststoffansammlungen! Montieren Sie den Messaufnehmer nicht an der tiefsten Stelle des Dükers. Empfehlenswert ist der Einbau einer Reinigungsklappe.

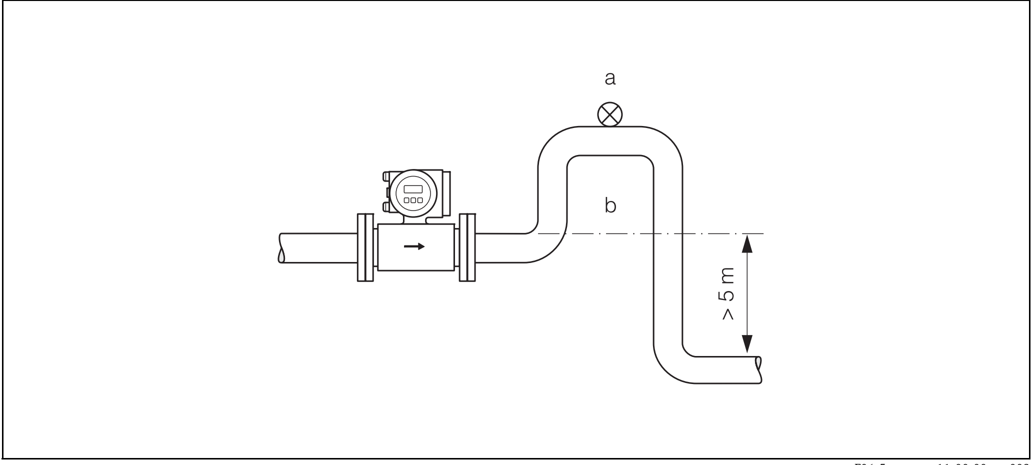


F06-5xxxxxxx-11-00-00-xx-002

Abb. 9: Einbau bei teilgefüllter Rohrleitung

Fallleitungen

Bei Fallleitungen mit über 5 Metern Länge ist nach dem Messaufnehmer ein Siphon bzw. ein Belüftungsventil vorzusehen. Dadurch wird die Gefahr eines Unterdruckes vermieden und somit mögliche Schäden an der Messrohrauskleidung. Diese Maßnahmen verhindern zudem ein Abreißen des Flüssigkeitsstromes in der Rohrleitung und damit Lufteinschlüsse.
Angaben zur Unterdruckfestigkeit der Messrohrauskleidung finden Sie auf Seite 132.



F06-5xxxxxxx-11-00-00-xx-003

Abb. 10: Einbaumaßnahmen bei Fallleitungen (a = Belüftungsventil, b = Rohrleitungssiphon)

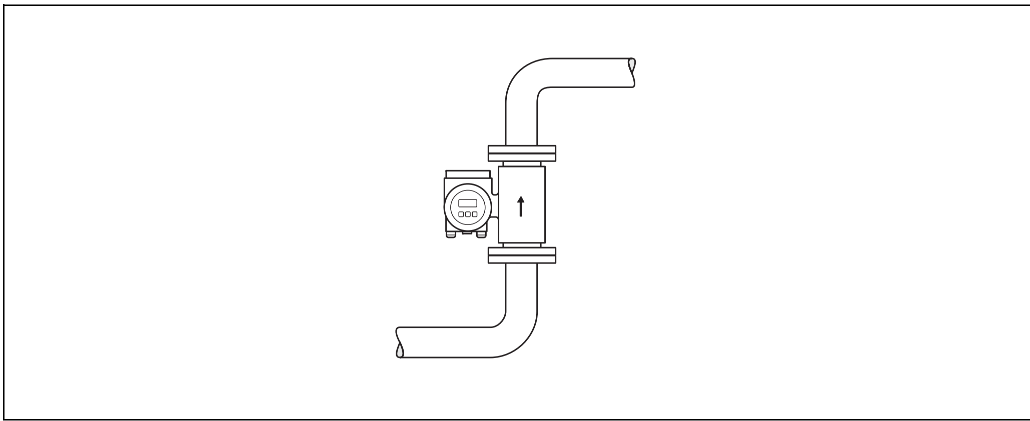
3.2.3 Einbaulage

Durch eine optimale Einbaulage können sowohl Gas- und Luftansammlungen vermieden werden als auch störende Ablagerungen im Messrohr. Promag bietet jedoch zusätzliche Funktionen und Hilfsmittel, um schwierige Messstoffe korrekt zu erfassen:

- Elektrodenreinigungsfunktion (ECC) zur Vorbeugung von elektrisch leitenden Ablagerungen im Messrohr, z.B. bei belagsbildenden Messstoffen (s. Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen")
- Messstoffüberwachung (MSÜ) für die Erkennung teilgefüllter Messrohre bzw. bei ausgasenden Messstoffen oder schwankendem Prozessdruck (s. Seite 93)
- Wechselmesselektroden für abrasive Messstoffe (s. Seite 120)

Vertikale Einbaulage

Diese Einbaulage ist optimal bei leerlaufenden Rohrsystemen und beim Einsatz der Messstoffüberwachung.



F06-5xxxxxxx-11-00-00-xx-004

Abb. 11: Vertikale Einbaulage

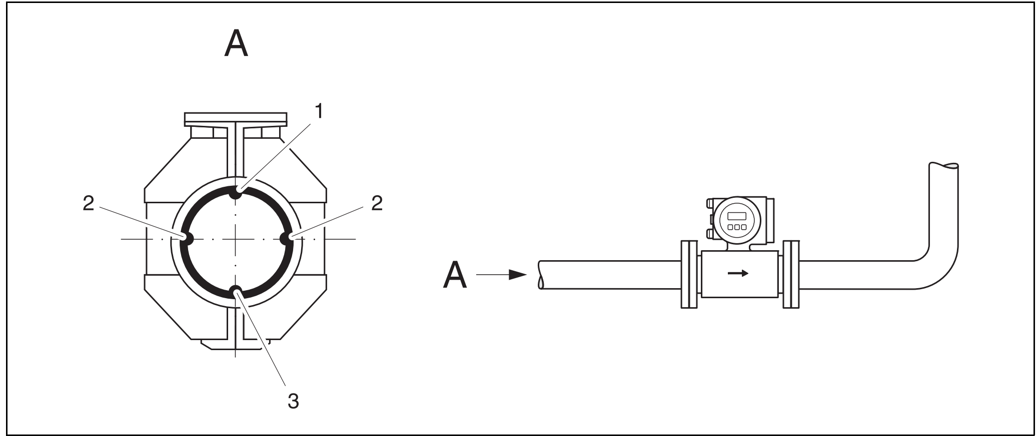
Horizontale Einbaulage

Die Messelektrodenachse sollte waagerecht liegen. Eine kurzzeitige Isolierung der beiden Messelektroden infolge mitgeführter Luftblasen wird dadurch vermieden.



Achtung!

Die Messstoffüberwachung funktioniert bei horizontaler Einbaulage nur dann korrekt, wenn das Messumformergehäuse nach oben gerichtet ist (Abb. 12). Ansonsten ist nicht gewährleistet, dass die Messstoffüberwachung bei teilgefülltem oder leerem Messrohr wirklich anspricht.

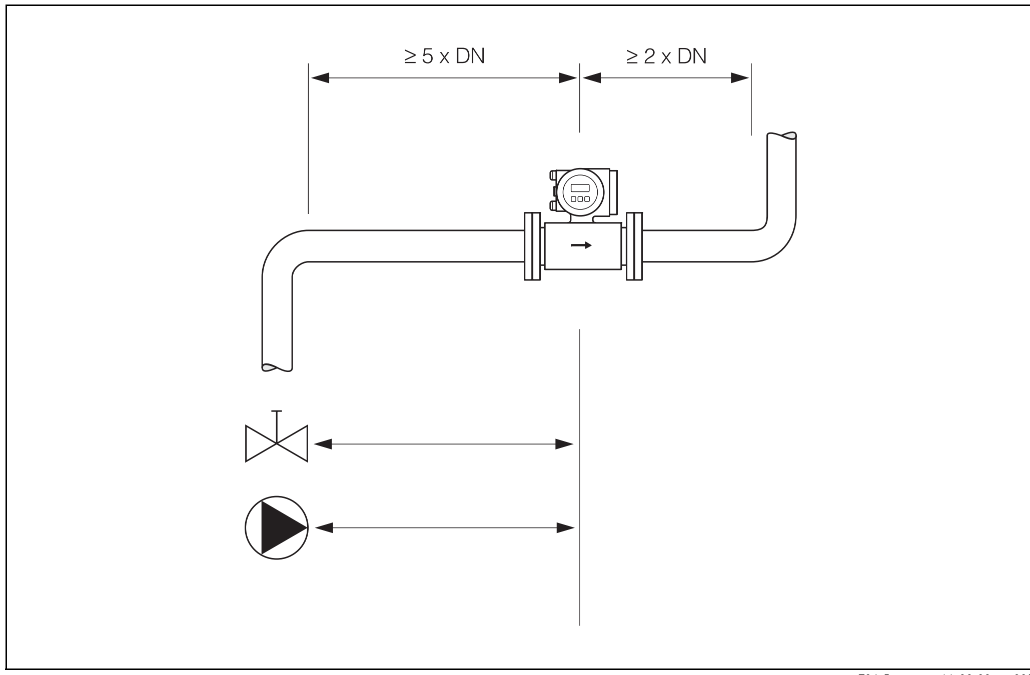


F06-5xxxxxxx-11-00-xx-xx-000

Abb. 12: Horizontale Einbaulage

1 MSÜ-Elektrode für die Messstoffüberwachung/Leerrohrdetektion (nicht bei Promag H, DN 2...4)
2 Messelektroden für die Signalerfassung
3 Bezugselektrode für den Potenzialausgleich (nicht bei Promag H)

Ein- und Auslaufstrecken
Der Messaufnehmer ist nach Möglichkeit vor Armaturen, wie Ventilen, T-Stücken, Krümmern usw., zu montieren. Zur Einhaltung der Messgenauigkeitsspezifikationen sind folgende Ein- und Auslaufstrecken zu beachten:
- Einlaufstrecke ≥ 5 x DN
- Auslaufstrecke ≥ 2 x DN



F06-5xxxxxxx-11-00-00-xx-005

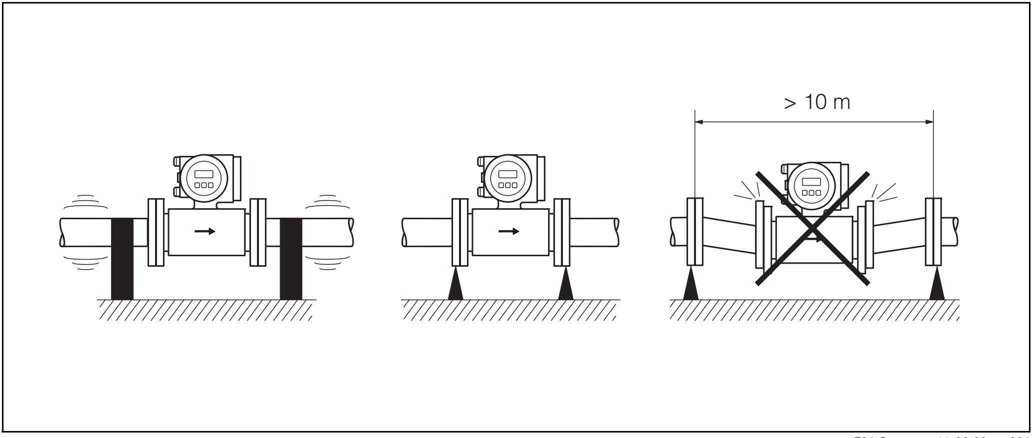
Abb. 13: Ein- und Auslaufstrecken

3.2.4 Vibrationen

Bei sehr starken Vibrationen sind sowohl Rohrleitung als auch Messaufnehmer abzustützen und zu fixieren.



Achtung!
Bei zu starken Vibrationen ist eine getrennte Montage von Messaufnehmer und Messumformer empfehlenswert. Angaben über die zulässige Stoß- und Schwingungsfestigkeit finden Sie auf → Seite 129.



F06-5xxxxxxx-11-00-00-xx-006

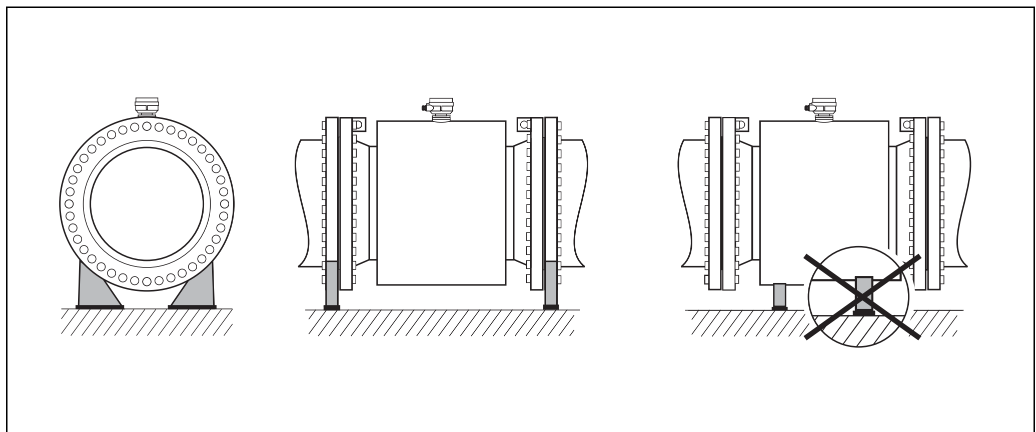
Abb. 14: Maßnahmen zur Vermeidung von Gerätevibrationen

3.2.5 Fundamente, Abstützungen

Bei Nennweiten DN ≥ 350 ist der Messaufnehmer auf ein ausreichend tragfähiges Fundament zu stellen.



Achtung!
Beschädigungsgefahr! Stützen Sie den Messaufnehmer nicht am Mantelblech ab.
Das Mantelblech wird sonst eingedrückt und die innen liegenden Magnetspulen beschädigt.



F06-5xFxxxxx-11-05-xx-xx-000

Abb. 15: Korrektes Abstützen großer Nennweiten (DN ≥ 350)

3.2.6 Anpassungsstücke

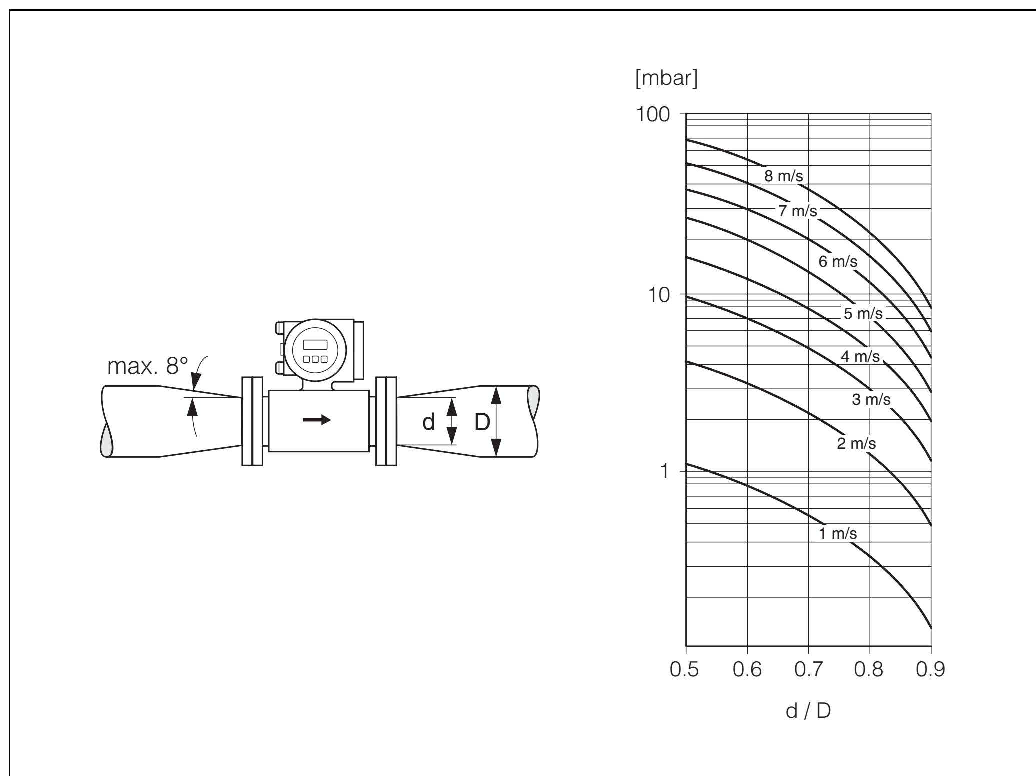
Der Messaufnehmer kann mit Hilfe entsprechender Anpassungsstücke nach DIN EN 545 (Doppelflansch-Übergangsstücke) auch in eine Rohrleitung größerer Nennweite eingebaut werden. Die dadurch erreichte Erhöhung der Strömungsgeschwindigkeit verbessert bei sehr langsam fließendem Messstoff die Messgenauigkeit.

Das abgebildete Nomogramm dient zur Ermittlung des verursachten Druckabfalls durch Konfusoren und Diffusoren:



Hinweis!
Das Nomogramm gilt nur für Flüssigkeiten mit Viskositäten ähnlich Wasser.

1. Durchmesserverhältnis d/D ermitteln.
2. Druckverlust in Abhängigkeit der Strömungsgeschwindigkeit (*nach* der Einschnürung) und dem d/D-Verhältnis aus dem Nomogramm ablesen.



F06-5xxxxxxx-05-05-xx-xx-000

Abb. 16: Druckverlust durch Anpassungsstücke

3.2.7 Nennweite und Durchflussmenge

Der Rohrleitungsdurchmesser und die Durchflussmenge bestimmen die Nennweite des Messaufnehmers. Die optimale Fließgeschwindigkeit liegt zwischen 2...3 m/s. Die Durchflussgeschwindigkeit (v) ist zudem auch auf die physikalischen Eigenschaften des Messstoffes abzustimmen:

- v < 2 m/s: bei abrasiven Messstoffen wie Töpferkitt, Kalkmilch, Erzschlamm, usw.
- v > 2 m/s: bei belagsbildenden Messstoffen wie Abwässerschlämme, usw.



Hinweis!
Eine notwendige Erhöhung der Durchflussgeschwindigkeit erfolgt durch die Reduktion der Messaufnehmer-Nennweite (s. Seite 20).

Promag W

Durchflusskennwerte Promag W (SI-Einheiten)

Nennweite		Empfohlene Durchflussmenge	Werkeinstellungen		
[mm]	[inch]	min./max. Endwert (v ~ 0,3 bzw. 10 m/s)	Endwert (v ~ 2,5 m/s)	Impulswertigkeit (~ 2 Pulse/s)	Schleichmenge (v ~ 0,04 m/s)
25	1"	9...300 dm^3/min	75 dm^3/min	0,50 dm^3	1 dm^3/min
32	1 1/4"	15...500 dm^3/min	125 dm^3/min	1,00 dm^3	2 dm^3/min
40	1 1/2"	25...700 dm^3/min	200 dm^3/min	1,50 dm^3	3 dm^3/min
50	2"	35...1100 dm^3/min	300 dm^3/min	2,50 dm^3	5 dm^3/min
65	2 1/2"	60...2000 dm^3/min	500 dm^3/min	5,00 dm^3	8 dm^3/min
80	3"	90...3000 dm^3/min	750 dm^3/min	5,00 dm^3	12 dm^3/min
100	4"	145...4700 dm^3/min	1200 dm^3/min	10,00 dm^3	20 dm^3/min
125	5"	220...7500 dm^3/min	1850 dm^3/min	15,00 dm^3	30 dm^3/min
150	6"	20...600 m^3/h	150 m^3/h	0,025 m^3	2,5 m^3/h
200	8"	35...1100 m^3/h	300 m^3/h	0,05 m^3	5,0 m^3/h
250	10"	55...1700 m^3/h	500 m^3/h	0,05 m^3	7,5 m^3/h
300	12"	80...2400 m^3/h	750 m^3/h	0,10 m^3	10 m^3/h
350	14"	110...3300 m^3/h	1000 m^3/h	0,10 m^3	15 m^3/h
400	16"	140...4200 m^3/h	1200 m^3/h	0,15 m^3	20 m^3/h
450	18"	180...5400 m^3/h	1500 m^3/h	0,25 m^3	25 m^3/h
500	20"	220...6600 m^3/h	2000 m^3/h	0,25 m^3	30 m^3/h
600	24"	310...9600 m^3/h	2500 m^3/h	0,30 m^3	40 m^3/h
700	28"	420...13500 m^3/h	3500 m^3/h	0,50 m^3	50 m^3/h
–	30"	480...15000 m^3/h	4000 m^3/h	0,50 m^3	60 m^3/h
800	32"	550...18000 m^3/h	4500 m^3/h	0,75 m^3	75 m^3/h
900	36"	690...22500 m^3/h	6000 m^3/h	0,75 m^3	100 m^3/h
1000	40"	850...28000 m^3/h	7000 m^3/h	1,00 m^3	125 m^3/h
–	42"	950...30000 m^3/h	8000 m^3/h	1,00 m^3	125 m^3/h
1200	48"	1250...40000 m^3/h	10000 m^3/h	1,50 m^3	150 m^3/h
–	54"	1550...50000 m^3/h	13000 m^3/h	1,50 m^3	200 m^3/h
1400	–	1700...55000 m^3/h	14000 m^3/h	2,00 m^3	225 m^3/h
–	60"	1950...60000 m^3/h	16000 m^3/h	2,00 m^3	250 m^3/h
1600	–	2200...70000 m^3/h	18000 m^3/h	2,50 m^3	300 m^3/h
–	66"	2500...80000 m^3/h	20500 m^3/h	2,50 m^3	325 m^3/h
1800	72"	2800...90000 m^3/h	23000 m^3/h	3,00 m^3	350 m^3/h
–	78"	3300...100000 m^3/h	28500 m^3/h	3,50 m^3	450 m^3/h
2000	–	3400...110000 m^3/h	28500 m^3/h	3,50 m^3	450 m^3/h

Durchflusskennwerte Promag W (US-Einheiten)					
Nennweite		Empfohlene Durchflussmenge	Werkeinstellungen		
[mm]	[inch]	min./max. Endwert (v ~ 0,3 bzw. 10 m/s)	Endwert (v ~ 2,5 m/s)	Impulswertigkeit (~ 2 Pulse/s)	Schleichmenge (v ~ 0,04 m/s)
1"	25	2,5...80 gal/min	18 gal/min	0,20 gal	0,25 gal/min
1 1/4"	32	4...130 gal/min	30 gal/min	0,20 gal	0,50 gal/min
1 1/2"	40	7...190 gal/min	50 gal/min	0,50 gal	0,75 gal/min
2"	50	10...300 gal/min	75 gal/min	0,50 gal	1,25 gal/min
2 1/2"	65	16...500 gal/min	130 gal/min	1 gal	2,0 gal/min
3"	80	24...800 gal/min	200 gal/min	2 gal	2,5 gal/min
4"	100	40...1250 gal/min	300 gal/min	2 gal	4,0 gal/min
5"	125	60...1950 gal/min	450 gal/min	5 gal	7,0 gal/min
6"	150	90...2650 gal/min	600 gal/min	5 gal	12 gal/min
8"	200	155...4850 gal/min	1200 gal/min	10 gal	15 gal/min
10"	250	250...7500 gal/min	1500 gal/min	15 gal	30 gal/min
12"	300	350...10600 gal/min	2400 gal/min	25 gal	45 gal/min
14"	350	500...15000 gal/min	3600 gal/min	30 gal	60 gal/min
16"	400	600...19000 gal/min	4800 gal/min	50 gal	60 gal/min
18"	450	800...24000 gal/min	6000 gal/min	50 gal	90 gal/min
20"	500	1000...30000 gal/min	7500 gal/min	75 gal	120 gal/min
24"	600	1400...44000 gal/min	10500 gal/min	100 gal	180 gal/min
28"	700	1900...60000 gal/min	13500 gal/min	125 gal	210 gal/min
30"	–	2150...67000 gal/min	16500 gal/min	150 gal	270 gal/min
32"	800	2450...80000 gal/min	19500 gal/min	200 gal	300 gal/min
36"	900	3100...100000 gal/min	24000 gal/min	225 gal	360 gal/min
40"	1000	3800...125000 gal/min	30000 gal/min	250 gal	480 gal/min
42"	–	4200...135000 gal/min	33000 gal/min	250 gal	600 gal/min
48"	1200	5500...175000 gal/min	42000 gal/min	400 gal	600 gal/min
54"	–	9...300 Mgal/d	75 Mgal/d	0,0005 Mgal	1,3 Mgal/d
–	1400	10...340 Mgal/d	85 Mgal/d	0,0005 Mgal	1,3 Mgal/d
60"	–	12...380 Mgal/d	95 Mgal/d	0,0005 Mgal	1,3 Mgal/d
–	1600	13...450 Mgal/d	110 Mgal/d	0,0008 Mgal	1,7 Mgal/d
66"	–	14...500 Mgal/d	120 Mgal/d	0,0008 Mgal	2,2 Mgal/d
72"	1800	16...570 Mgal/d	140 Mgal/d	0,0008 Mgal	2,6 Mgal/d
78"	–	18...650 Mgal/d	175 Mgal/d	0,001 Mgal	3,0 Mgal/d
–	2000	20...700 Mgal/d	175 Mgal/d	0,001 Mgal	3,0 Mgal/d

Promag P

Durchflusskennwerte Promag P (SI-Einheiten)

Nennweite		Empfohlene Durchflussmenge	Werkeinstellungen		
[mm]	[inch]	min./max. Endwert (v ~ 0,3 bzw. 10 m/s)	Endwert (v ~ 2,5 m/s)	Impulswertigkeit (~ 2 Pulse/s)	Schleichmenge (v ~ 0,04 m/s)
15	1/2"	4...100 dm^3/min	25 dm^3/min	0,20 dm^3	0,5 dm^3/min
25	1"	9...300 dm^3/min	75 dm^3/min	0,50 dm^3	1 dm^3/min
32	1 1/4"	15...500 dm^3/min	125 dm^3/min	1,00 dm^3	2 dm^3/min
40	1 1/2"	25...700 dm^3/min	200 dm^3/min	1,50 dm^3	3 dm^3/min
50	2"	35...1100 dm^3/min	300 dm^3/min	2,50 dm^3	5 dm^3/min
65	2 1/2"	60...2000 dm^3/min	500 dm^3/min	5,00 dm^3	8 dm^3/min
80	3"	90...3000 dm^3/min	750 dm^3/min	5,00 dm^3	12 dm^3/min
100	4"	145...4700 dm^3/min	1200 dm^3/min	10,00 dm^3	20 dm^3/min
125	5"	220...7500 dm^3/min	1850 dm^3/min	15,00 dm^3	30 dm^3/min
150	6"	20...600 m^3/h	150 m^3/h	0,025 m^3	2,5 m^3/h
200	8"	35...1100 m^3/h	300 m^3/h	0,05 m^3	5,0 m^3/h
250	10"	55...1700 m^3/h	500 m^3/h	0,05 m^3	7,5 m^3/h
300	12"	80...2400 m^3/h	750 m^3/h	0,10 m^3	10 m^3/h
350	14"	110...3300 m^3/h	1000 m^3/h	0,10 m^3	15 m^3/h
400	16"	140...4200 m^3/h	1200 m^3/h	0,15 m^3	20 m^3/h
450	18"	180...5400 m^3/h	1500 m^3/h	0,25 m^3	25 m^3/h
500	20"	220...6600 m^3/h	2000 m^3/h	0,25 m^3	30 m^3/h
600	24"	310...9600 m^3/h	2500 m^3/h	0,30 m^3	40 m^3/h

Durchflusskennwerte Promag P (US-Einheiten)					
Nennweite		Empfohlene Durchflussmenge	Werkeinstellungen		
[inch]	[mm]	min./max. Endwert (v ~ 0,3 bzw. ~ 10 m/s)	Endwert (v ~ 2,5 m/s)	Impulswertigkeit (~ 2 Pulse/s)	Schleichmenge (v ~ 0,04 m/s)
1/2"	15	1,0...27 gal/min	6 gal/min	0,05 gal	0,10 gal/min
1"	25	2,5...80 gal/min	18 gal/min	0,20 gal	0,25 gal/min
1 1/4"	32	4...130 gal/min	30 gal/min	0,20 gal	0,50 gal/min
1 1/2"	40	7...190 gal/min	50 gal/min	0,50 gal	0,75 gal/min
2"	50	10...300 gal/min	75 gal/min	0,50 gal	1,25 gal/min
2 1/2"	65	16...500 gal/min	130 gal/min	1 gal	2,0 gal/min
3"	80	24...800 gal/min	200 gal/min	2 gal	2,5 gal/min
4"	100	40...1250 gal/min	300 gal/min	2 gal	4,0 gal/min
5"	125	60...1950 gal/min	450 gal/min	5 gal	7,0 gal/min
6"	150	90...2650 gal/min	600 gal/min	5 gal	12 gal/min
8"	200	155...4850 gal/min	1200 gal/min	10 gal	15 gal/min
10"	250	250...7500 gal/min	1500 gal/min	15 gal	30 gal/min
12"	300	350...10600 gal/min	2400 gal/min	25 gal	45 gal/min
14"	350	500...15000 gal/min	3600 gal/min	30 gal	60 gal/min
16"	400	600...19000 gal/min	4800 gal/min	50 gal	60 gal/min
18"	450	800...24000 gal/min	6000 gal/min	50 gal	90 gal/min
20"	500	1000...30000 gal/min	7500 gal/min	75 gal	120 gal/min
24"	600	1400...44000 gal/min	10500 gal/min	100 gal	180 gal/min

Promag H

Durchflusskennwerte Promag H (SI-Einheiten)					
Nennweite		Empfohlene Durchflussmenge	Werkeinstellungen		
[mm]	[inch]	min./max. Endwert (v ~ 0,3 bzw. 10 m/s)	Endwert (v ~ 2,5 m/s)	Impulswertigkeit (~ 2 Pulse/s)	Schleichmenge (v ~ 0,04 m/s)
2	1/12"	0,06...1,8 dm^3/min	0,5 dm^3/min	0,005 dm^3	0,01 dm^3/min
4	5/32"	0,25...7 dm^3/min	2 dm^3/min	0,025 dm^3	0,05 dm^3/min
8	5/16"	1...30 dm^3/min	8 dm^3/min	0,10 dm^3	0,1 dm^3/min
15	1/2"	4...100 dm^3/min	25 dm^3/min	0,20 dm^3	0,5 dm^3/min
25	1"	9...300 dm^3/min	75 dm^3/min	0,50 dm^3	1 dm^3/min
40	1 1/2"	25...700 dm^3/min	200 dm^3/min	1,50 dm^3	3 dm^3/min
50	2"	35...1100 dm^3/min	300 dm^3/min	2,50 dm^3	5 dm^3/min
65	2 1/2"	60...2000 dm^3/min	500 dm^3/min	5,00 dm^3	8 dm^3/min
80	3"	90...3000 dm^3/min	750 dm^3/min	5,00 dm^3	12 dm^3/min
100	4"	145...4700 dm^3/min	1200 dm^3/min	10,00 dm^3	20 dm^3/min

Durchflusskennwerte Promag H (US-Einheiten)					
Nennweite		**Empfohlene Durchflussmenge**	**Werkeinstellungen**		
[inch]	[mm]	min./max. Endwert (v ~ 0,3 bzw. 10 m/s)	Endwert (v ~ 2,5 m/s)	Impulswertigkeit (~ 2 Pulse/s)	Schleichmenge (v ~ 0,04 m/s)
1/12"	2	0,015...0,5 gal/min	0,1 gal/min	0,001 gal	0,002 gal/min
5/32"	4	0,07...2 gal/min	0,5 gal/min	0,005 gal	0,008 gal/min
5/16"	8	0,25...8 gal/min	2 gal/min	0,02 gal	0,025 gal/min
1/2"	15	1,0...27 gal/min	6 gal/min	0,05 gal	0,10 gal/min
1"	22	2,5...65 gal/min	18 gal/min	0,20 gal	0,25 gal/min
1 1/2"	40	7...190 gal/min	50 gal/min	0,50 gal	0,75 gal/min
2"	50	10...300 gal/min	75 gal/min	0,50 gal	1,25 gal/min
2 1/2"	65	16...500 gal/min	130 gal/min	1 gal	2,0 gal/min
3"	80	24...800 gal/min	200 gal/min	2 gal	2,5 gal/min
4"	100	40...1250 gal/min	300 gal/min	2 gal	4,0 gal/min

3.2.8 Verbindungskabellänge

Beachten Sie bei der Montage der Getrenntausführung folgende Hinweise, um korrekte Messresultate zu erhalten:

- Kabelführung fixieren oder in Panzerrohr verlegen. Besonders bei kleinen Messstoffleitfähigkeiten kann durch Kabelbewegungen eine Verfälschung des Messsignales hervorgerufen werden.
- Kabel nicht in die Nähe von elektrischen Maschinen und Schaltelementen verlegen.
- Gegebenenfalls Potenzialausgleich zwischen Messaufnehmer und Messumformer sicherstellen.
- Die zulässige Kabellänge Lmax wird von der Messstoffleitfähigkeit bestimmt (Abb. 17). Zur Messung von demineralisiertem Wasser ist eine Mindestleitfähigkeit von 20 µS/cm erforderlich.

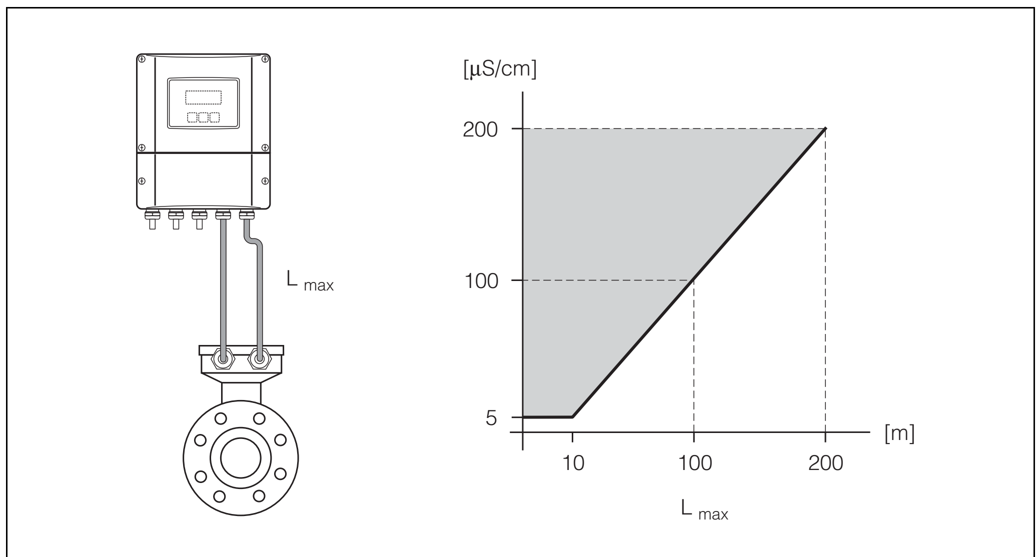


Abb. 17: Zulässige Verbindungskabellänge bei der Getrenntausführung

Grau schraffierte Fläche = zulässiger Bereich
Lmax = Verbindungskabellänge in [m]
Messstoffleitfähigkeit in [µS/cm]

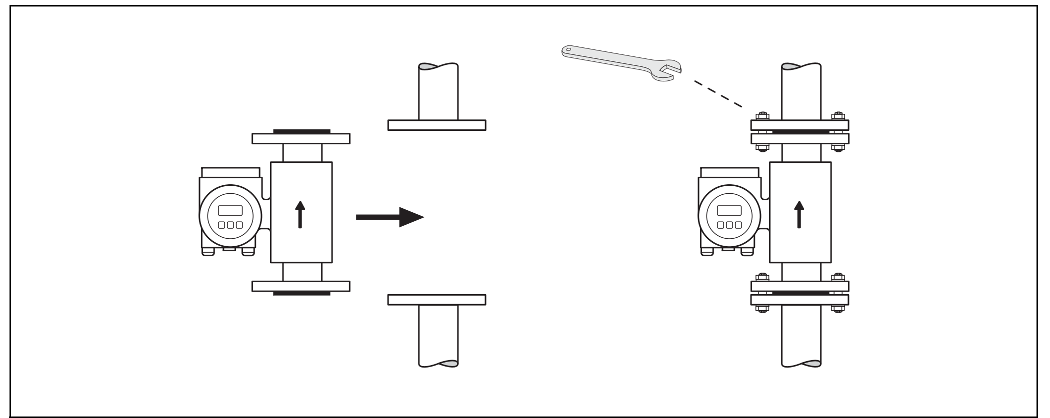
3.3 Einbau

3.3.1 Einbau Messaufnehmer Promag W



Hinweis!
Schrauben, Muttern, Dichtungen, usw. sind nicht im Lieferumfang enthalten und müssen bauseits bereit gestellt werden.

Der Messaufnehmer wird zwischen die Rohrleitungsflansche montiert:
- Beachten Sie unbedingt die dazu erforderlichen Schrauben-Anziehdrehmomente auf Seite 28 ff.
- Die Montage zusätzlicher Erdungsscheiben ist auf Seite 27 beschrieben.



F06-5xFxxxxx-17-05-xx-xx-000

Abb. 18: Montage Messaufnehmer Promag W

Dichtungen
Beachten Sie bei der Montage von Dichtungen folgende Punkte:
- Hartgummi-Auskleidung → es sind **immer** zusätzliche Dichtungen erforderlich!
- Polyurethan-Auskleidung → zusätzliche Dichtungen sind empfehlenswert
- Verwenden Sie für DIN-Flansche nur Dichtungen nach DIN EN 1514-1.
- Montierte Dichtungen dürfen nicht in den Rohrleitungsquerschnitt hineinragen.



Achtung!
Kurzschlussgefahr! Verwenden Sie keine elektrisch leitenden Dichtungsmassen wie z.B. Graphit! Auf der Innenseite des Messrohres kann sich eine elektrisch leitende Schicht bilden und das Messsignal kurzschließen.

Erdungskabel (DN 25...2000)
Falls erforderlich, können für den Potenzialausgleich spezielle Erdungskabel als Zubehörteil bestellt werden (s. Seite 101). Detaillierte Montagehinweise → Seite 57 ff.

Montage von Erdungsscheiben (DN 25...300)

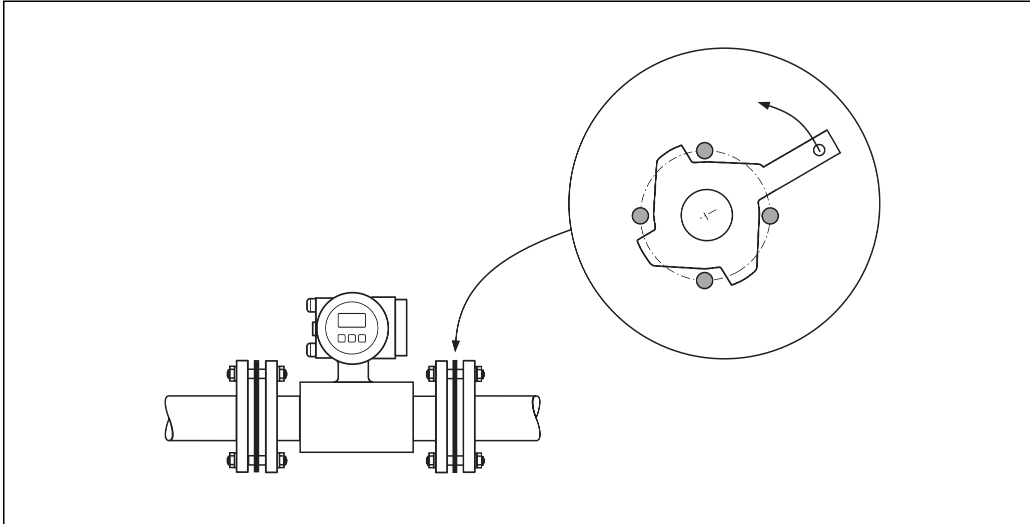
Unter bestimmten Applikationsbedingungen, z.B. bei ausgekleideten oder ungeerdenten Rohrleitungen (s. Seite 56 ff.), sind für den Potenzialausgleich zusätzlich Erdungsscheiben zwischen Messaufnehmer und Rohrleitungsflansch zu montieren. Erdungsscheiben können bei Endress+Hauser als separates Zubehörteil bestellt werden (s. Seite 101).



Achtung!

- Bei der Verwendung von Erdungsscheiben (inkl. Dichtungen) erhöht sich die Einbaulänge! Alle Abmessungen finden Sie in der separaten Dokumentation "Technische Information".
- Hartgummi-Auskleidung → Zusätzliche Dichtungen sind sowohl zwischen Messaufnehmer und Erdungsscheibe als auch zwischen Erdungsscheibe und Rohrleitungsflansch zu montieren.
- Polyurethan-Auskleidung → Zusätzliche Dichtungen sind zwischen Erdungsscheibe und Rohrleitungsflansch zu montieren.

1. Platzieren Sie Erdungsscheibe und die zusätzlich(en) Dichtung(en) zwischen den Messgeräte- und Rohrleitungsflansch (s. Abb. 19).
2. Schieben Sie die Schrauben durch die Flanschbohrungen. Ziehen Sie danach die Muttern nur soweit an, dass diese lose aufsitzen.
3. Drehen Sie jetzt die Erdungsscheibe wie in Abb. 19 dargestellt, bis der Griff an die Schrauben anschlägt. Dadurch wird die Erdungsscheibe automatisch korrekt zentriert.
4. Ziehen Sie nun die Schrauben mit den dazu erforderlichen Anziehdrehmomenten an (s. Seite 28 ff.)
5. Verbinden Sie nun die Erdungsscheibe mit dem Erdpotenzial → Seite 58.



F06-5xFxxxxx-17-05-xx-xx-001

Abb. 19: Montage von Erdungsscheiben (Promag W, DN 25…300)

Schrauben-Anziehdrehmomente (Promag W)

Beachten Sie folgende Punkte:

- Die aufgeführten Anziehdrehmomente gelten nur für geschmierte Gewinde.
- Die Schrauben sind gleichmäßig über Kreuz anzuziehen.
- Zu fest angezogene Schrauben deformieren die Dichtfläche oder verletzen die Dichtung.
- Die angegebenen Anziehdrehmomente gelten nur für Rohrleitungen, die frei von Zugspannungen sind.

Promag W Nennweite	EN (DIN) Druckstufe	Schrauben	Max. Anziehdrehmoment [Nm]	
[mm]	[bar]		Hartgummi	Polyurethan
25	PN 40	4 x M 12	–	15
32	PN 40	4 x M 16	–	24
40	PN 40	4 x M 16	–	31
50	PN 40	4 x M 16	–	40
65 *	PN 16	8 x M 16	32	27
65	PN 40	8 x M 16	32	27
80	PN 16	8 x M 16	40	34
80	PN 40	8 x M 16	40	34
100	PN 16	8 x M 16	43	36
100	PN 40	8 x M 20	59	50
125	PN 16	8 x M 16	56	48
125	PN 40	8 x M 24	83	71
150	PN 16	8 x M 20	74	63
150	PN 40	8 x M 24	104	88
200	PN 10	8 x M 20	106	91
200	PN 16	12 x M 20	70	61
200	PN 25	12 x M 24	104	92
250	PN 10	12 x M 20	82	71
250	PN 16	12 x M 24	98	85
250	PN 25	12 x M 27	150	134
300	PN 10	12 x M 20	94	81
300	PN 16	12 x M 24	134	118
300	PN 25	16 x M 27	153	138
350	PN 10	16 x M 20	112	118
350	PN 16	16 x M 24	152	165
350	PN 25	16 x M 30	227	252
400	PN 10	16 x M 24	151	167
400	PN 16	16 x M 27	193	215
400	PN 25	16 x M 33	289	326
450	PN 10	20 x M 24	153	133
450	PN 16	20 x M 27	198	196
450	PN 25	20 x M 33	256	253
500	PN 10	20 x M 24	155	171
500	PN 16	20 x M 30	275	300

Promag W Nennweite	EN (DIN) Druckstufe	Schrauben	Max. Anziehdrehmoment [Nm]	
[mm]	[bar]		Hartgummi	Polyurethan
500	PN 25	20 x M 33	317	360
600	PN 10	20 x M 27	206	219
600 *	PN 16	20 x M 33	415	443
600	PN 25	20 x M 36	431	516
700	PN 10	24 x M 27	246	246
700	PN 16	24 x M 33	278	318
700	PN 25	24 x M 39	449	507
800	PN 10	24 x M 30	331	316
800	PN 16	24 x M 36	369	385
800	PN 25	24 x M 45	664	721
900	PN 10	28 x M 30	316	307
900	PN 16	28 x M 36	353	398
900	PN 25	28 x M 45	690	716
1000	PN 10	28 x M 33	402	405
1000	PN 16	28 x M 39	502	518
1000	PN 25	28 x M 52	970	971
1200	PN 6	32 x M 30	319	299
1200	PN 10	32 x M 36	564	568
1200	PN 16	32 x M 45	701	753
1400	PN 6	36 x M 33	430	398
1400	PN 10	36 x M 39	654	618
1400	PN 16	36 x M 45	729	762
1600	PN 6	40 x M 33	440	417
1600	PN 10	40 x M 45	946	893
1600	PN 16	40 x M 52	1007	1100
1800	PN 6	44 x M 36	547	521
1800	PN 10	44 x M 45	961	895
1800	PN 16	44 x M 52	1108	1003
2000	PN 6	48 x M 39	629	605
2000	PN 10	48 x M 45	1047	1092
2000	PN 16	48 x M 56	1324	1261
* Auslegung gemäß EN 1092-1 (nicht nach DIN 2501)				

Promag W Nennweite		AWWA Druckstufe	Schrauben	Max. Anziehdrehmoment [Nm]	
[mm]	[inch]			Hartgummi	Polyurethan
700	28"	Class D	28 x 1 1/4"	247	292
750	30"	Class D	28 x 1 1/4	287	302
800	32"	Class D	28 x 1 1/2"	394	422
900	36"	Class D	32 x 1 1/2"	419	430
1000	40"	Class D	36 x 1 1/2"	420	477
1050	42"	Class D	36 x 1 1/2"	528	518
1200	48"	Class D	44 x 1 1/2"	552	531
1350	54"	Class D	44 x 1 3/4"	730	633
1500	60"	Class D	52 x 1 3/4"	758	832
1650	66"	Class D	52 x 1 3/4"	946	955
1800	72"	Class D	60 x 1 3/4"	975	1087
2000	78"	Class D	64 x 2"	853	786

Promag W Nennweite		ANSI Druckstufe	Schrauben	Max. Anziehdrehmoment [Nm]	
[mm]	[inch]	[lbs]		Hartgummi	Polyurethan
25	1"	Class 150	4 x 1/2"	–	7
25	1"	Class 300	4 x 5/8"	–	8
40	1 1/2"	Class 150	4 x 1/2"	–	10
40	1 1/2"	Class 300	4 x 3/4"	–	15
50	2"	Class 150	4 x 5/8"	–	22
50	2"	Class 300	8 x 5/8"	–	11
80	3"	Class 150	4 x 5/8"	60	43
80	3"	Class 300	8 x 3/4"	38	26
100	4"	Class 150	8 x 5/8"	42	31
100	4"	Class 300	8 x 3/4"	58	40
150	6"	Class 150	8 x 3/4"	79	59
150	6"	Class 300	12 x 3/4"	70	51
200	8"	Class 150	8 x 3/4"	107	80
250	10"	Class 150	12 x 7/8"	101	75
300	12"	Class 150	12 x 7/8"	133	103
350	14"	Class 150	12 x 1"	135	158
400	16"	Class 150	16 x 1"	128	150
450	18"	Class 150	16 x 1 1/8"	204	234
500	20"	Class 150	20 x 1 1/8"	183	217
600	24"	Class 150	20 x 1 1/4"	268	307

Promag W Nennweite [mm]	JIS Druckstufe	Schrauben	Max. Anziehdrehmoment [Nm]	
			Hartgummi	Polyurethan
25	10K	4 x M 16	–	19
25	20K	4 x M 16	–	19
32	10K	4 x M 16	–	22
32	20K	4 x M 16	–	22
40	10K	4 x M 16	–	24
40	20K	4 x M 16	–	24
50	10K	4 x M 16	–	33
50	20K	8 x M 16	–	17
65	10K	4 x M 16	55	45
65	20K	8 x M 16	28	23
80	10K	8 x M 16	29	23
80	20K	8 x M 20	42	35
100	10K	8 x M 16	35	29
100	20K	8 x M 20	56	48
125	10K	8 x M 20	60	51
125	20K	8 x M 22	91	79
150	10K	8 x M 20	75	63
150	20K	12 x M 22	81	72
200	10K	12 x M 20	61	52
200	20K	12 x M 22	91	80
250	10K	12 x M 22	100	87
250	20K	12 x M 24	159	144
300	10K	16 x M 22	74	63
300	20K	16 x M 24	138	124

Promag W Nennweite [mm]	AS 2129 Druckstufe	Schrauben	Max. Anziehdrehmoment [Nm] Hartgummi
80	Table E	4 x M 16	49
100	Table E	8 x M 16	38
150	Table E	8 x M 20	64
200	Table E	8 x M 20	96
250	Table E	12 x M 20	98
300	Table E	12 x M 24	123
350	Table E	12 x M 24	203
400	Table E	12 x M 24	226
500	Table E	16 x M 24	271
600	Table E	16 x M 30	439

Promag W Nennweite [mm]	AS 4087 Druckstufe	Schrauben	Max. Anziehdrehmoment [Nm] Hartgummi
80	Cl.14	4 x M 16	49
100*	Cl.14	8 x M 16	38
150	Cl.14	8 x M 20	52
200	Cl.14	8 x M 20	77
250	Cl.14	8 x M 20	147
300	Cl.14	12 x M 24	103
350	Cl.14	12 x M 24	203
400	Cl.14	12 x M 24	226
500	Cl.14	16 x M 24	271
600	Cl.14	16 x M 30	393
* Auslegung gemäß AS 2129 (nicht nach AS 4087)			

3.3.2 Einbau Messaufnehmer Promag P

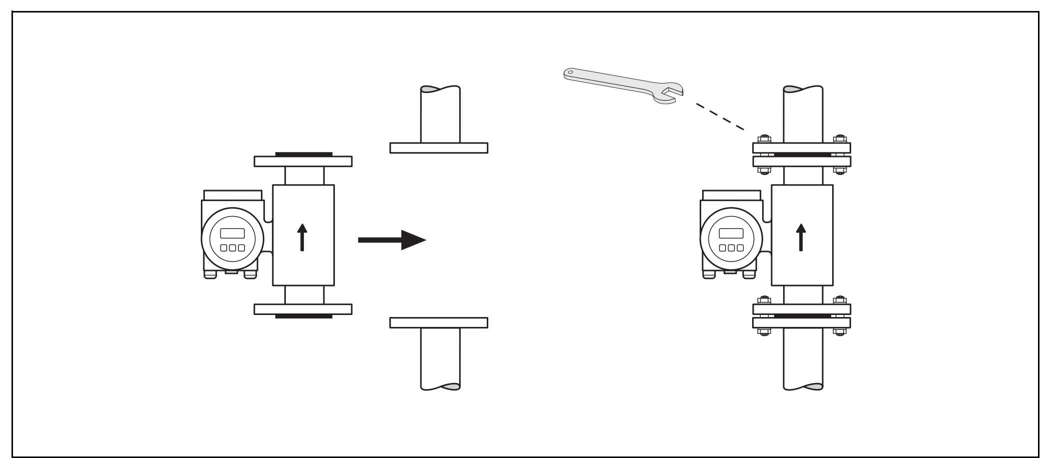


Achtung!
- Die auf beide Messaufnehmerflansche montierten Scheiben schützen das über die Flansche gebördelte PTFE-Material gegen eine Rückverformung. Diese Schutzscheiben dürfen deshalb erst *unmittelbar vor der Montage* des Messaufnehmers entfernt werden.
- Im Lager müssen die Schutzscheiben immer montiert bleiben.
- Achten Sie darauf, dass die Auskleidung am Flansch nicht verletzt oder entfernt wird.



Hinweis!
Schrauben, Muttern, Dichtungen, usw. sind nicht im Lieferumfang enthalten und müssen bauseits bereit gestellt werden.

Der Messaufnehmer wird zwischen die Rohrleitungsflansche montiert:
- Beachten Sie unbedingt die dazu erforderlichen Schrauben-Anziehdrehmomente auf Seite 36 ff.
- Die Montage zusätzlicher Erdungsscheiben ist auf Seite 34 beschrieben.



F06-5xFxxxxx-17-05-xx-xx-000

Abb. 20: Montage Messaufnehmer Promag P

Dichtungen
Beachten Sie bei der Montage von Dichtungen folgende Punkte:
- Messrohrauskleidung mit PFA oder PTFE → Es sind grundsätzlich **keine** Dichtungen erforderlich.
- Falls Sie bei DIN-Flanschen Dichtungen verwenden, dann nur solche nach DIN EN 1514-1.
- Montierte Dichtungen dürfen nicht in den Rohrleitungsquerschnitt hineinragen.



Achtung!
Kurzschlussgefahr! Verwenden Sie keine elektrisch leitenden Dichtungsmassen wie z.B. Graphit! Auf der Innenseite des Messrohres kann sich eine elektrisch leitende Schicht bilden und das Messsignal kurzschließen.

Erdungskabel (DN 15...600)
Falls erforderlich, können für den Potenzialausgleich spezielle Erdungskabel als Zubehörteil bestellt werden (s. Seite 101). Detaillierte Montagehinweise → Seite 57 ff.

Montage von Erdungsscheiben (DN 15...300)

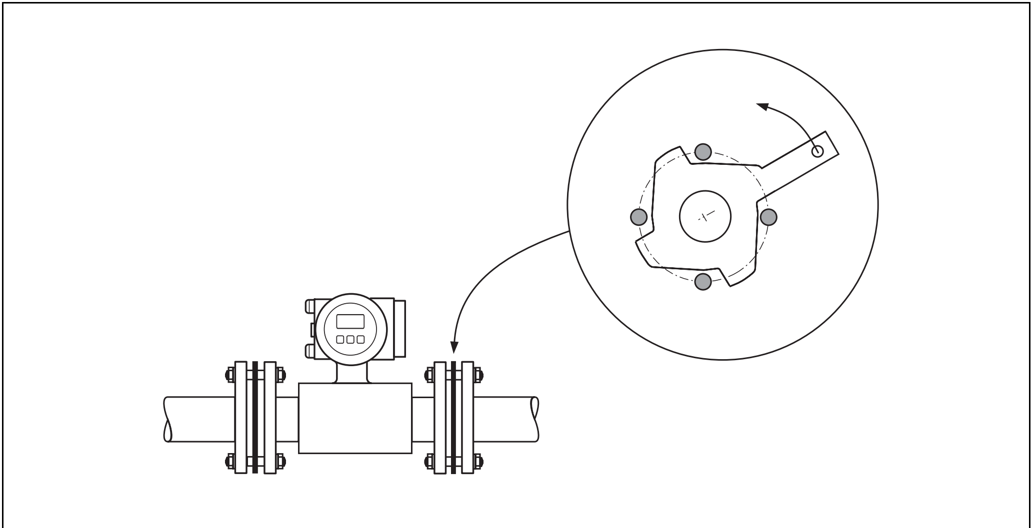
Unter bestimmten Applikationsbedingungen, z.B. bei ausgekleideten oder ungeerdenten Rohrleitungen (s. Seite 56 ff.), sind für den Potenzialausgleich zusätzlich Erdungsscheiben zwischen Messaufnehmer und Rohrleitungsflansch zu montieren. Erdungsscheiben können bei Endress+Hauser als separates Zubehörteil bestellt werden (s. Seite 101).



Achtung!

- Bei der Verwendung von Erdungsscheiben (inkl. Dichtungen) erhöht sich die Einbaulänge! Alle Abmessungen finden Sie in der separaten Dokumentation "Technische Information".
- PTFE- und PFA-Auskleidung → Zusätzliche Dichtungen sind zwischen Erdungsscheibe und Rohrleitungsflansch zu montieren.

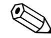
1. Platzieren Sie Erdungsscheibe und die zusätzliche Dichtung zwischen den Messgeräte- und Rohrleitungsflansch (s. Abb. 21).
2. Schieben Sie die Schrauben durch die Flanschbohrungen. Ziehen Sie danach die Muttern nur soweit an, dass diese lose aufsitzen.
3. Drehen Sie jetzt die Erdungsscheibe wie in Abb. 21 dargestellt, bis der Griff an die Schrauben anschlägt. Dadurch wird die Erdungsscheibe automatisch zentriert.
4. Ziehen Sie nun die Schrauben mit den dazu erforderlichen Anziehdrehmomenten an (s. Seite 36 ff.)
5. Verbinden Sie die Erdungsscheibe mit dem Erdpotenzial → Seite 58.



F06-5xFxxxxx-17-05-xx-xx-001

Abb. 21: Montage von Erdungsscheiben (Promag P, DN 15...300)

Einbau der Hochtemperaturausführung (mit PFA-Auskleidung)
Die Hochtemperaturausführung besitzt eine Gehäusestütze für die thermische Trennung von Messaufnehmer und Messumformer. Diese Ausführung kommt immer dort zum Einsatz, wo *gleichzeitig* hohe Messstoff- und Umgebungstemperaturen auftreten. Bei Messstofftemperaturen über +150 °C ist die Hochtemperaturausführung zwingend erforderlich!

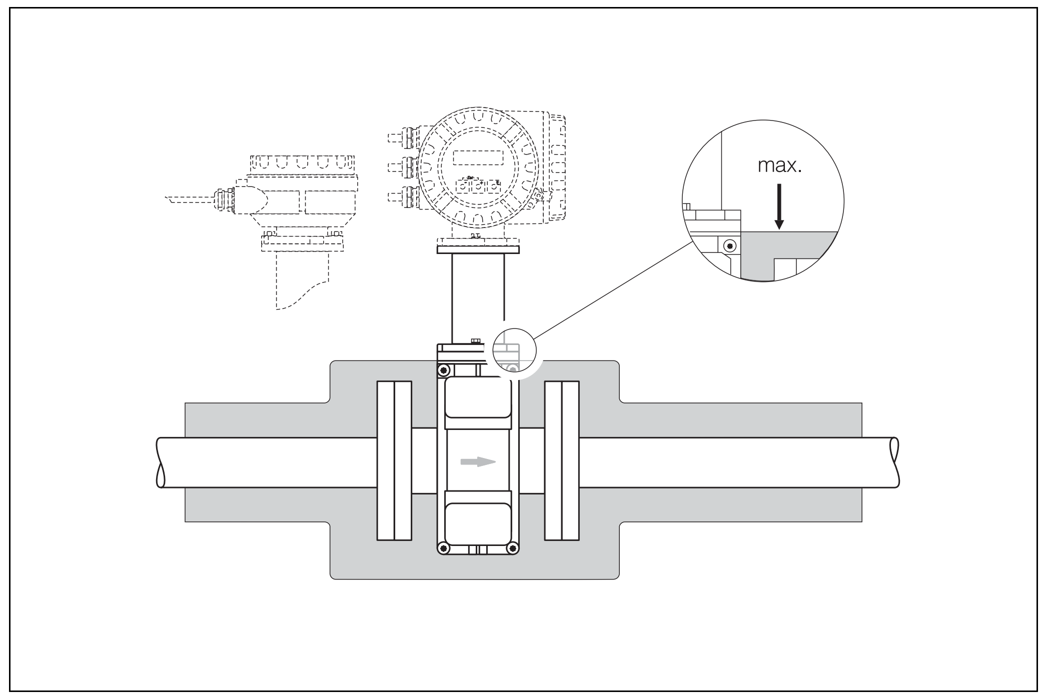


Hinweis!
Angaben über zulässige Temperaturbereiche → Seite 130

Isolation
Die Isolation von Rohrleitungen ist bei sehr heißen Messstoffen notwendig, um Energieverluste einzudämmen und um ein unbeabsichtigtes Berühren heißer Rohrleitungen zu verhindern. Beachten Sie die einschlägigen Richtlinien zur Isolation von Rohrleitungen.



Achtung!
Überhitzungsgefahr der Messelektronik! Die Gehäusestütze dient der Wärmeabfuhr und ist vollständig freizuhalten. Die Isolation des Messaufnehmers darf bis maximal zur Oberkante der beiden Messaufnehmer-Halbschalen erfolgen (Abb. 22).



F06-5xPxxxxx-17-05-00-xx-000

Abb. 22: Promag P (Hochtemperaturausführung): Isolation der Rohrleitung

Schrauben-Anziehdrehmomente (Promag P)

Beachten Sie folgende Punkte:

- Die aufgeführten Anziehdrehmomente gelten nur für geschmierte Gewinde.
- Die Schrauben sind gleichmäßig über Kreuz anzuziehen.
- Zu fest angezogene Schrauben deformieren die Dichtfläche oder verletzen die Dichtung.
- Die angegebenen Anziehdrehmomente gelten nur für Rohrleitungen, die frei von Zugspannungen sind.

Promag P Nennweite	EN (DIN) Druckstufe	Schrauben	Max. Anziehdrehmoment [Nm]	
[mm]	[bar]		PTFE	PFA
15	PN 40	4 x M 12	11	–
25	PN 40	4 x M 12	26	20
32	PN 40	4 x M 16	41	35
40	PN 40	4 x M 16	52	47
50	PN 40	4 x M 16	65	59
65 *	PN 16	8 x M 16	43	40
65	PN 40	8 x M 16	43	40
80	PN 16	8 x M 16	53	48
80	PN 40	8 x M 16	53	48
100	PN 16	8 x M 16	57	51
100	PN 40	8 x M 20	78	70
125	PN 16	8 x M 16	75	67
125	PN 40	8 x M 24	111	99
150	PN 16	8 x M 20	99	85
150	PN 40	8 x M 24	136	120
200	PN 10	8 x M 20	141	101
200	PN 16	12 x M 20	94	67
200	PN 25	12 x M 24	138	105
250	PN 10	12 x M 20	110	–
250	PN 16	12 x M 24	131	–
250	PN 25	12 x M 27	200	–
300	PN 10	12 x M 20	125	–
300	PN 16	12 x M 24	179	–
300	PN 25	16 x M 27	204	–
350	PN 10	16 x M 20	188	–
350	PN 16	16 x M 24	254	–
350	PN 25	16 x M 30	380	–
400	PN 10	16 x M 24	260	–
400	PN 16	16 x M 27	330	–
400	PN 25	16 x M 33	488	–
450	PN 10	20 x M 24	235	–
450	PN 16	20 x M 27	300	–
450	PN 25	20 x M 33	385	–
500	PN 10	20 x M 24	265	–

Promag P Nennweite	EN (DIN) Druckstufe	Schrauben	Max. Anziehdrehmoment [Nm]	
[mm]	[bar]		PTFE	PFA
500	PN 16	20 x M 30	448	–
500	PN 25	20 x M 33	533	–
600	PN 10	20 x M 27	345	–
600 *	PN 16	20 x M 33	658	–
600	PN 25	20 x M 36	731	–
* Auslegung gemäß EN 1092-1 (nicht nach DIN 2501)				

Promag P Nennweite		ANSI Druckstufe	Schrauben	Max. Anziehdrehmoment [Nm]	
[mm]	[inch]	[lbs]		PTFE	PFA
15	1/2"	Class 150	4 x 1/2"	6	–
15	1/2"	Class 300	4 x 1/2"	6	–
25	1"	Class 150	4 x 1/2"	11	10
25	1"	Class 300	4 x 5/8"	14	12
40	1 1/2"	Class 150	4 x 1/2"	24	21
40	1 1/2"	Class 300	4 x 3/4"	34	31
50	2"	Class 150	4 x 5/8"	47	44
50	2"	Class 300	8 x 5/8"	23	22
80	3"	Class 150	4 x 5/8"	79	67
80	3"	Class 300	8 x 3/4"	47	42
100	4"	Class 150	8 x 5/8"	56	50
100	4"	Class 300	8 x 3/4"	67	59
150	6"	Class 150	8 x 3/4"	106	86
150	6"	Class 300	12 x 3/4"	73	67
200	8"	Class 150	8 x 3/4"	143	109
250	10"	Class 150	12 x 7/8"	135	–
300	12"	Class 150	12 x 7/8"	178	–
350	14"	Class 150	12 x 1"	260	–
400	16"	Class 150	16 x 1"	246	–
450	18"	Class 150	16 x 1 1/8"	371	–
500	20"	Class 150	20 x 1 1/8"	341	–
600	24"	Class 150	20 x 1 1/4"	477	–

Promag P Nennweite [mm]	JIS Druckstufe	Schrauben	Max. Anziehdrehmoment [Nm]	
			PTFE	PFA
15	10K	4 x M 12	16	–
15	20K	4 x M 12	16	–
25	10K	4 x M 16	32	–
25	20K	4 x M 16	32	–
32	10K	4 x M 16	38	–
32	20K	4 x M 16	38	–
40	10K	4 x M 16	41	–
40	20K	4 x M 16	41	–
50	10K	4 x M 16	54	–
50	20K	8 x M 16	27	–
65	10K	4 x M 16	74	–
65	20K	8 x M 16	37	–
80	10K	8 x M 16	38	–
80	20K	8 x M 20	57	–
100	10K	8 x M 16	47	–
100	20K	8 x M 20	75	–
125	10K	8 x M 20	80	–
125	20K	8 x M 22	121	–
150	10K	8 x M 20	99	–
150	20K	12 x M 22	108	–
200	10K	12 x M 20	82	–
200	20K	12 x M 22	121	–
250	10K	12 x M 22	133	–
250	20K	12 x M 24	212	–
300	10K	16 x M 22	99	–
300	20K	16 x M 24	183	–

Promag P Nennweite [mm]	AS 2129 Druckstufe	Schrauben	Max. Anziehdrehmoment [Nm] PTFE
25	Table E	4 x M 12	21
50	Table E	4 x M 16	42

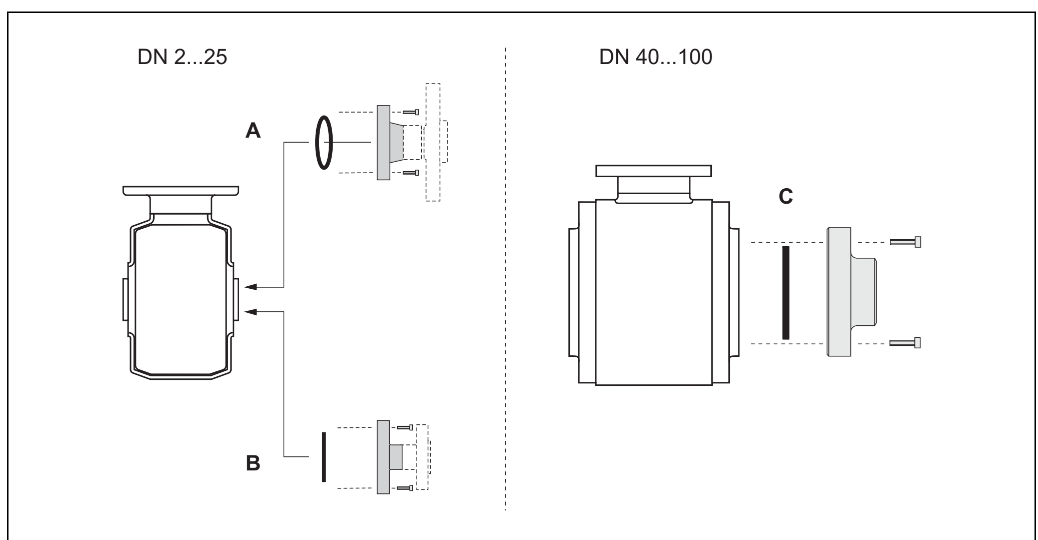
Promag P Nennweite [mm]	AS 4087 Druckstufe	Schrauben	Max. Anziehdrehmoment [Nm] PTFE
50	Cl.14	4 x M 16	42

3.3.3 Einbau Messaufnehmer Promag H

Der Messaufnehmer Promag H wird, gemäß den Bestellangaben, mit oder ohne montierte Prozessanschlüsse ausgeliefert. Montierte Prozessanschlüsse sind mit 4 Sechskantschrauben am Messaufnehmer festgeschraubt.



Achtung!
- Je nach Applikation und Rohrleitungslänge ist der Messaufnehmer gegebenenfalls abzustützen oder zusätzlich zu befestigen. Speziell bei der Verwendung von Prozessanschlüssen aus Kunststoff ist eine Befestigung des Messwertaufnehmers zwingend notwendig. Ein entsprechendes Wandmontageset kann bei Endress+Hauser als Zubehörteil separat bestellt werden (s. Seite 138).



F06-xxHxxxxx-17-05-xx-xx-000

Abb. 23: Prozessanschlüsse Promag H (DN 2...25, DN 40...100)

A: DN 2...25 / Prozessanschlüsse mit O-Ring:
Schweißstutzen (DIN EN ISO 1127, ODT / SMS), Flansch (EN (DIN), ANSI, JIS), Flansch aus PVDF (EN (DIN), ANSI, JIS), Außengewinde, Innengewinde, Schlauchanschluss, PVC-Klebemuffe

B: DN 2...25 / Prozessanschlüsse mit aseptischer Formdichtung:
Schweißstutzen (DIN 11850, ODT / SMS), Clamp (ISO 2852, DIN 32676, L14 AM7),
Verschraubung (DIN 11851, DIN 11864-1, SMS 1145), Flansch DIN 11864-2

C: DN 40...100 / Prozessanschlüsse mit aseptischer Formdichtung:
Schweißstutzen (DIN 11850, ODT / SMS), Clamp (ISO 2852, DIN 32676, L14 AM7),
Verschraubung (DIN 11851, DIN 11864-1, ISO 2853, SMS 1145), Flansch DIN 11864-2

Dichtungen
Beim Montieren der Prozessanschlüsse ist darauf zu achten, dass die betreffenden Dichtungen schmutzfrei und richtig zentriert sind.



Achtung!
- Bei metallischen Prozessanschlüssen sind die Schrauben fest anzuziehen. Der Prozessanschluss bildet mit dem Messaufnehmer eine metallische Verbindung, so dass ein definiertes Verpressen der Dichtung gewährleistet ist.
- Bei Prozessanschlüssen aus Kunststoff sind die max. Schrauben-Anziehdrehmomente für geschmierte Gewinde zu beachten (7 Nm). Bei Kunststoff-Flanschen ist zwischen Anschluss und Gegenflansch immer eine Dichtung einzusetzen.
- Die Dichtungen sollten je nach Applikation periodisch ausgetauscht werden, insbesondere bei der Benutzung von Formdichtungen (aseptische Ausführung)! Die Zeitspanne zwischen den Auswechslungen ist von der Häufigkeit der Reinigungszyklen sowie von den Messstoff- und Reinigungstemperaturen abhängig. Ersatzdichtungen können als Zubehörteil nachbestellt werden → Seite 138.

Einsatz und Montage von Erdungsringen (DN 2...25)

Bei Prozessanschlüssen aus Kunststoff (z.B. Flansch- oder Klebemuffenanschlüsse) ist der Potenzialausgleich zwischen Messaufnehmer/Messstoff über zusätzliche Erdungsringe sicherzustellen. Ein Fehlen von Erdungsringen kann die Messgenauigkeit beeinflussen oder zur Zerstörung des Messaufnehmers durch elektrochemischen Abbau der Elektroden führen.



Achtung!

- Je nach Bestelloption werden bei Prozessanschlüssen anstelle von Erdungsringen entsprechende Kunststoffscheiben eingesetzt. Diese Kunststoffscheiben dienen nur als "Platzhalter" und besitzen keinerlei Potenzialausgleichsfunktion. Sie übernehmen zudem eine entscheidende Dichtungsfunktion an der Schnittstelle Sensor/Anschluss. Bei Prozessanschlüssen ohne metallische Erdungsringe dürfen diese Kunststoffscheiben/Dichtungen deshalb nicht entfernt werden bzw. diese sind immer zu montieren!
- Erdungsringe können bei Endress+Hauser als Zubehörteil separat bestellt werden (s. Seite 101). Achten Sie bei der Bestellung darauf, dass die Erdringe kompatibel zum Elektrodenwerkstoff sind. Ansonsten besteht die Gefahr, dass die Elektroden durch elektrochemische Korrosion zerstört werden! Werkstoffangaben finden Sie auf Seite 136.
- Erdungsringe, inkl. Dichtungen, werden innerhalb der Prozessanschlüsse montiert. Die Einbaulänge wird dadurch nicht beeinflusst.

1. Lösen Sie die vier Sechskantschrauben (1) und entfernen Sie den Prozessanschluss vom Messaufnehmer (5).
2. Entfernen Sie die Kunststoffscheibe (3) inklusive den beiden O-Ring-Dichtungen (2, 4) vom Prozessanschluss.
3. Legen Sie die eine O-Ring-Dichtung (2) wieder in die Nut des Prozessanschlusses.
4. Platzieren Sie den metallischen Erdungsring (3) wie abgebildet in den Prozessanschluss.
5. Legen Sie nun die zweite O-Ring-Dichtung (4) in die Nut des Erdungsrings ein.
6. Montieren Sie den Prozessanschluss wieder auf den Messaufnehmer. Beachten Sie dabei unbedingt die max. Schrauben-Anziehdrehmomente für geschmierte Gewinde (7 Nm).

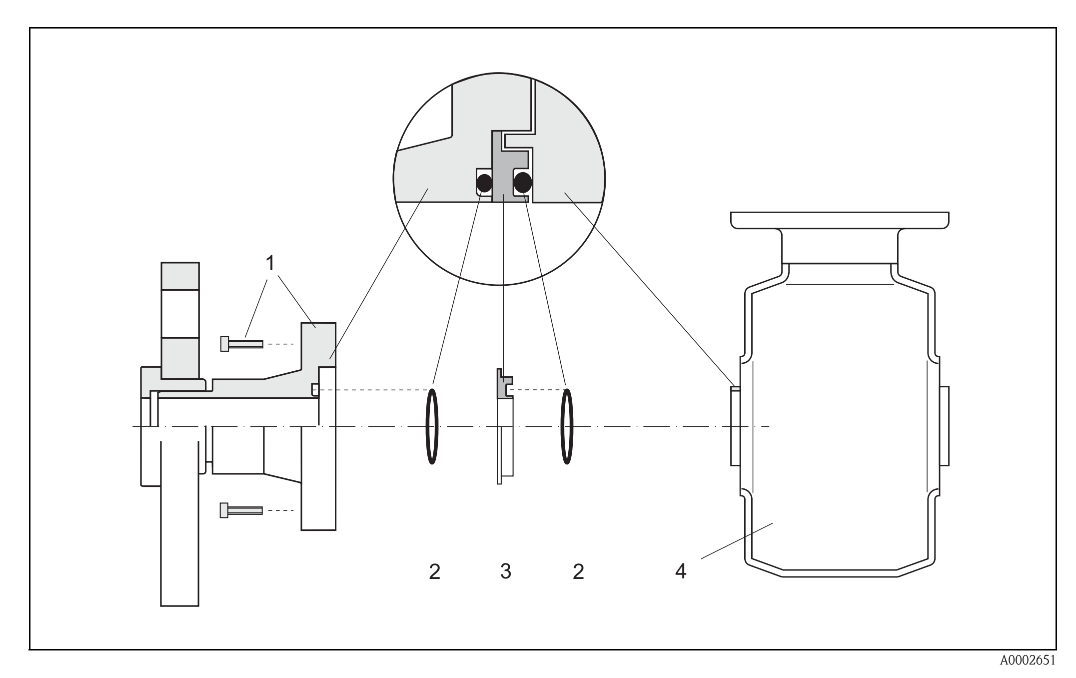


Abb. 24: Einbau von Erdungsringen bei Promag H (DN 2...25)

1 = Sechskantschrauben Prozessanschluss
2 = O-Ring-Dichtungen
3 = Kunststoffscheibe (Platzhalter) bzw. Erdungsring
4 = Messaufnehmer

Einschweißen des Messaufnehmers in die Rohrleitung (Schweißstutzen)



Achtung!
Zerstörungsgefahr der Messelektronik! Achten Sie darauf, dass die Erdung der Schweißanlage *nicht* über den Messaufnehmer oder Messumformer erfolgt.

1. Messaufnehmer Promag H mit einigen Schweißpunkten in der Rohrleitung befestigen. Eine dazu geeignete Einschweißhilfe kann bei Endress+Hauser als Zubehörteil separat bestellt werden (s. Seite 101).
2. Schrauben am Prozessanschlussflansch lösen. Danach Messaufnehmer inkl. Dichtung aus der Rohrleitung entfernen.
3. Prozessanschluss in die Leitung einschweißen.
4. Messaufnehmer wieder in die Rohrleitung montieren. Achten Sie dabei auf die Sauberkeit und die richtige Lage der Dichtung.



Hinweis!
- Bei sachgemäßem Schweißen mit dünnwandigen Lebensmittelrohren wird die Dichtung auch im montierten Zustand nicht durch Hitze beschädigt. Es empfiehlt sich trotzdem, Messaufnehmer und Dichtung zu demontieren.
- Für die Demontage muss die Rohrleitung insgesamt ca. 8 mm geöffnet werden können.

Reinigung mit Molchen
Bei der Reinigung mit Molchen sind unbedingt die Innendurchmesser von Messrohr und Prozessanschluss zu beachten.
Alle Abmessungen und Einbaulängen des Messaufnehmer und -umformer finden Sie in der separaten Dokumentation “Technische Information”.

3.3.4 Messumformergehäuse drehen

Aluminium-Feldgehäuse drehen



Warnung!
Bei Geräten mit der Zulassung EEx d/de bzw. FM/CSA Cl. I Div. 1 ist die Drehmechanik anders als hier beschrieben. Die entsprechende Vorgehensweise ist in der Ex-spezifischen Dokumentation dargestellt.

1. Lösen Sie beide Befestigungsschrauben.
2. Bajonettverschluss bis zum Anschlag drehen.
3. Messumformergehäuse vorsichtig bis zum Anschlag anheben.
4. Messumformergehäuse in die gewünschte Lage drehen (max. 2 x 90° in jede Richtung).
5. Gehäuse wieder aufsetzen und Bajonettverschluss wieder einrasten.
6. Beide Befestigungsschrauben fest anziehen.

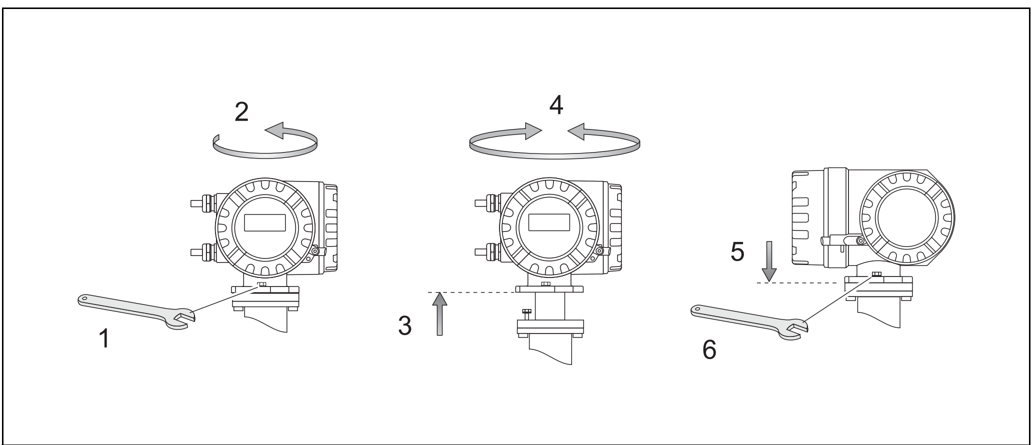


Abb. 25: Drehen des Messumformergehäuses (Aluminimum-Feldgehäuse)

Edelstahl-Feldgehäuse drehen

1. Lösen Sie beide Befestigungsschrauben.
2. Messumformergehäuse vorsichtig bis zum Anschlag anheben.
3. Messumformergehäuse in die gewünschte Lage drehen (max. 2 x 90° in jede Richtung).
4. Gehäuse wieder aufsetzen.
5. Beide Befestigungsschrauben fest anziehen.

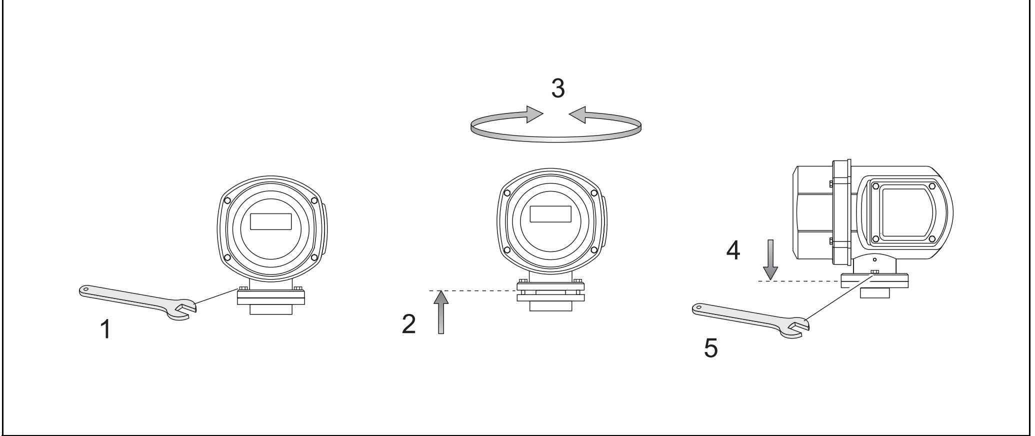


Abb. 26: Drehen des Messumformergehäuses (Edelstahl-Feldgehäuse)

3.3.5 Vor-Ort-Anzeige drehen

1. Elektronikraumdeckel abschrauben.
2. Seitliche Verriegelungstasten des Anzeigemoduls drücken und Modul aus der Elektronikraumabdeckplatte herausziehen.
3. Anzeige in die gewünschte Lage drehen (max. 4 x 45° in jede Richtung) und wieder auf die Elektronikraumabdeckplatte einsetzen.
4. Elektronikraumdeckel wieder fest auf das Messumformergehäuse schrauben.

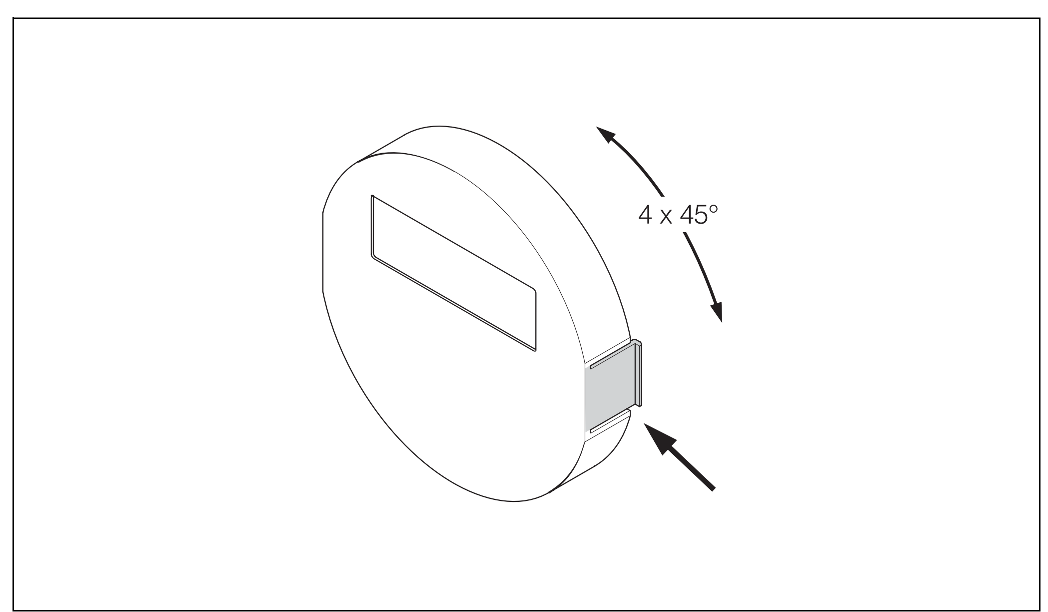


Abb. 27: Drehen der Vor-Ort-Anzeige (Feldgehäuse)

3.3.6 Montage Wandaufbaugehäuse

Das Wandaufbaugehäuse kann auf folgende Arten montiert werden:
- Direkte Wandmontage
- Schalttafeleinbau (mit separatem Montageset, Zubehör → Seite 101)
- Rohrmontage (mit separatem Montageset, Zubehör → Seite 101)



Achtung!
- Achten Sie beim Einbauort darauf, dass der zulässige Umgebungstemperaturbereich (–20...+60 °C), (optional –40...+60 °C) nicht überschritten wird. Montieren Sie das Gerät an einer schattigen Stelle. Direkte Sonneneinstrahlung ist zu vermeiden.
- Das Wandaufbaugehäuse ist so zu montieren, dass die Kabeleinführungen nach unten gerichtet sind.

Direkte Wandmontage

1. Bohrlöcher gemäß Abb. 28 vorbereiten.
2. Anschlussklemmenraumdeckel (a) abschrauben.
3. Beide Befestigungsschrauben (b) durch die betreffenden Gehäusebohrungen (c) schieben.
   – Befestigungsschrauben (M6): max. Ø 6,5 mm
   – Schraubenkopf: max. Ø 10,5 mm
4. Messumformergehäuse wie abgebildet auf die Wand montieren.
5. Anschlussklemmenraumdeckel (a) wieder auf das Gehäuse schrauben.

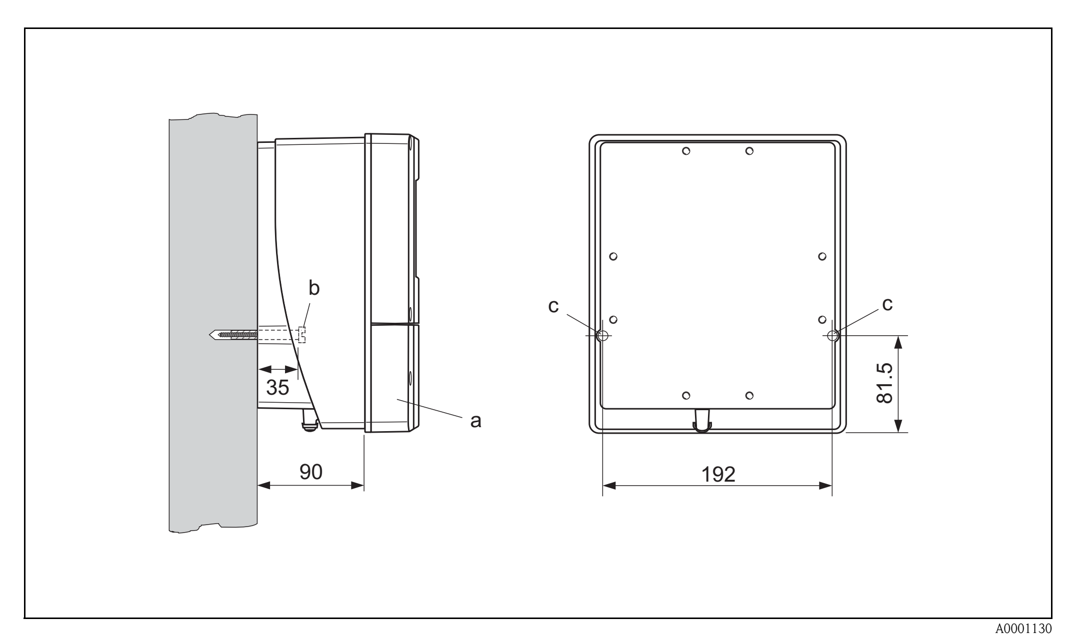


Abb. 28: Direkte Wandmontage

Schalttafeleinbau

1. Einbauöffnung in der Schalttafel vorbereiten (Abb. 29).
2. Gehäuse von vorne durch den Schalttafel-Ausschnitt schieben.
3. Halterungen auf das Wandaufbaugehäuse schrauben.
4. Gewindestangen in die Halterungen einschrauben und solange anziehen, bis das Gehäuse fest auf der Schalttafelwand sitzt. Gegenmuttern anziehen. Eine weitere Abstützung ist nicht notwendig.

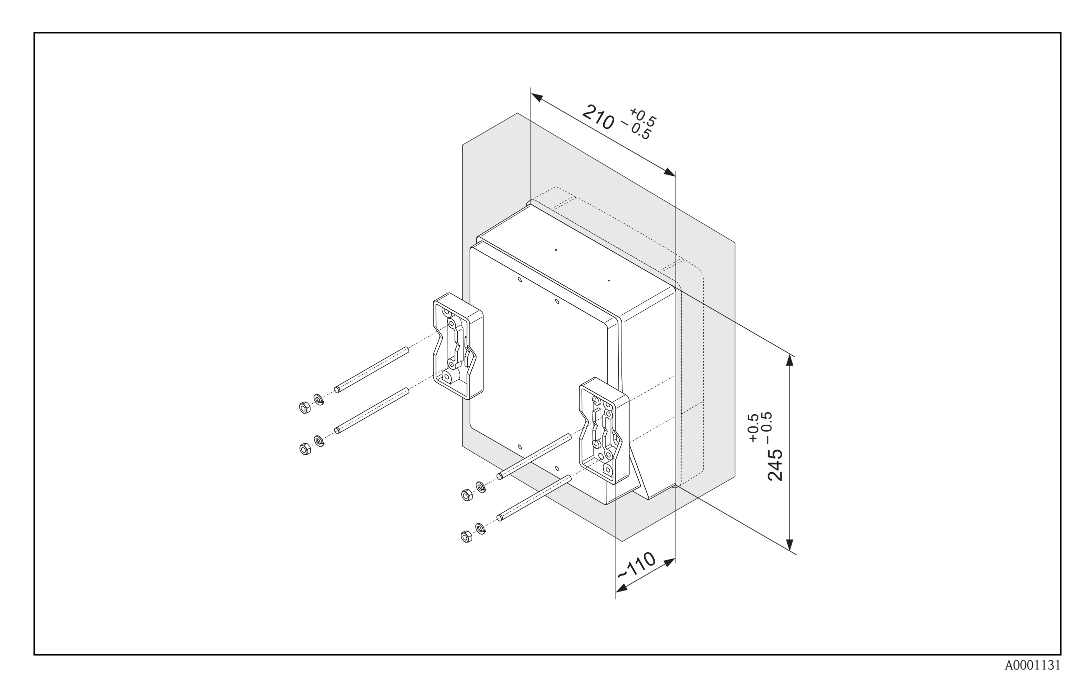


Abb. 29: Schalttafeleinbau (Wandaufbaugehäuse)

Rohrmontage

Die Montage erfolgt gemäß den Vorgaben in Abb. 30.



Achtung!
Wird für die Montage eine warme Rohrleitung verwendet, so ist darauf zu achten, dass die Gehäusetemperatur den max. zulässigen Wert von +60 °C nicht überschreitet.

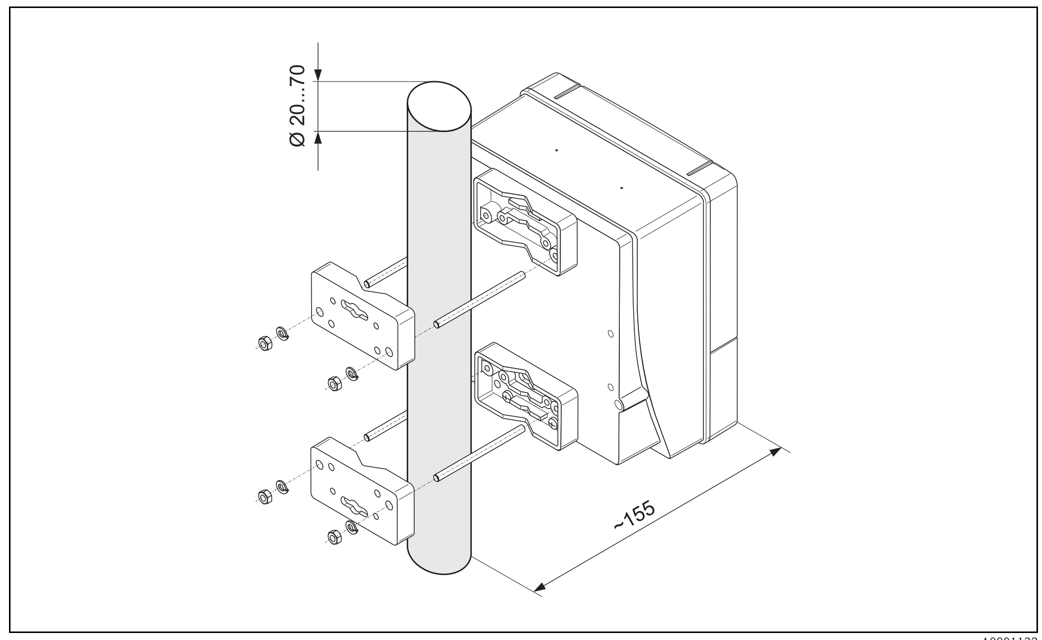


Abb. 30: Rohrmontage (Wandaufbaugehäuse)

3.4 Einbaukontrolle

Führen Sie nach dem Einbau des Messgerätes in die Rohrleitung folgende Kontrollen durch:

Gerätezustand und -spezifikationen	Hinweise
Ist das Messgerät beschädigt (Sichtkontrolle)?	–
Entspricht das Messgerät den Messstellenspezifikationen, wie Prozess-temperatur/-druck, Umgebungstemperatur, min. Messstoffleitfähigkeit, Messbereich, usw.?	s. Seite 125 ff.
Einbau	Hinweise
Stimmt die Pfeilrichtung auf dem Messaufnehmer-Typenschild mit der tatsächlichen Fließrichtung in der Rohrleitung überein?	–
Lage der Messelektrodenachse korrekt?	waagerecht
Lage der Messstoffüberwachungselektrode korrekt?	s. Seite 17
Sind beim Einbau des Messaufnehmers die Schrauben mit den entsprechenden Anziehdrehmomenten festgezogen worden?	s. Kap. 3.3
Wurden die richtigen Dichtungen eingesetzt (Typ, Material, Installation)?	Promag W → Seite 26 Promag P → Seite 33 Promag H → Seite 33
Sind Messstellennummer und Beschriftung korrekt (Sichtkontrolle)?	–
Prozessumgebung / -bedingungen	Hinweise
Wurden die Ein- und Auslaufstrecken eingehalten?	Einlaufstrecke ≥ 5 x DN Auslaufstrecke ≥ 2 x DN
Ist das Messgerät gegen Niederschlag und direkte Sonneneinstrahlung geschützt?	–
Ist der Messaufnehmer ausreichend gegen Vibrationen gesichert (Befestigung, Abstützung)?	Beschleunigung bis 2 g in Anlehnung an IEC 600 68-2-6 (s. Seite 129)

4 Verdrahtung



Warnung!
- Beachten Sie für den Anschluss von Ex-zertifizierten Geräten die entsprechenden Hinweise und Anschlussbilder in den spezifischen Ex-Zusatzdokumentationen zu dieser Betriebsanleitung. Bei Fragen steht Ihnen Ihre Endress+Hauser-Vertretung gerne zur Verfügung.
- Beim Einsatz von Getrenntausführungen dürfen *nur* Messaufnehmer und Messumformer mit derselben Fabrikationsnummer miteinander verbunden werden. Wird dies beim Anschluss der Geräte nicht beachtet, können Messfehler auftreten.

4.1 Anschluss der Getrenntausführung

4.1.1 Anschluss Promag W / P / H



Warnung!
- Stromschlaggefahr! Hilfsenergie ausschalten, bevor Sie das Messgerät öffnen. Gerät nicht unter Netzspannung installieren bzw. verdrahten. Ein Nichtbeachten kann zur Zerstörung von Teilen der Elektronik führen.
- Stromschlaggefahr! Schutzleiter mit dem Gehäuse-Erdanschluss verbinden, bevor die Hilfsenergie angelegt wird.

Vorgehensweise (Abb. 31, Abb. 32):

1. Messumformer: Schrauben lösen und Deckel (a) vom Anschlussklemmenraum entfernen.
2. Messaufnehmer: Deckel (b) vom Anschlussgehäuse abmontieren.
3. Signalkabel (c) und Spulenstromkabel (d) durch die entsprechenden Kabeleinführungen legen.

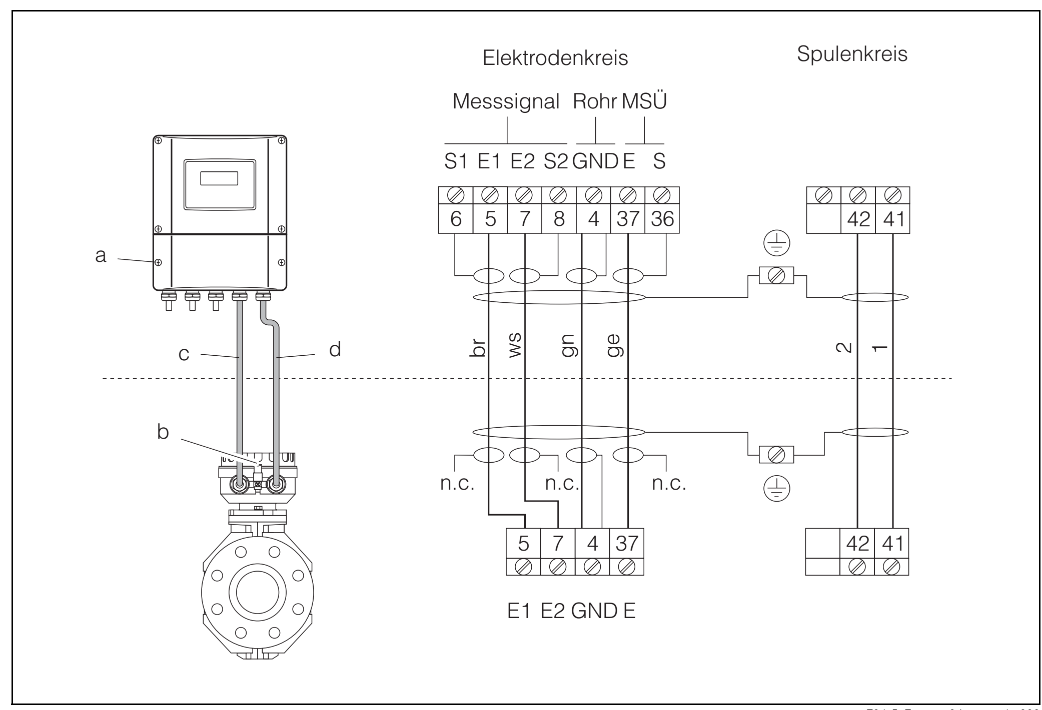
   Achtung!
   – Die Verbindungskabel sind fest zu verlegen (s. Seite 25).
   – Zerstörungsgefahr der Spulenansteuerung! Spulenkabel nur anschließen oder lösen, nachdem die Hilfsenergie ausgeschaltet wurde.

4. Signalkabel und Spulenstromkabel konfektionieren:
   Promag W, P → Beachten Sie die Anweisungen auf Seite 49
   Promag H → Beachten Sie die Anweisungen auf Seite 50

5. Verdrahtung zwischen Messaufnehmer und Messumformer gemäß elektrischem Anschlussplan vornehmen:
   → Abb. 31, Abb. 32
   → Anschlussbild im Schraubdeckel

   Achtung!
   Damit kein Kurzschluss zu benachbarten Kabelschirmen im Messaufnehmer-Anschlussgehäuse entsteht, sind Kabelschirme, die nicht angeschlossen werden, zu isolieren.

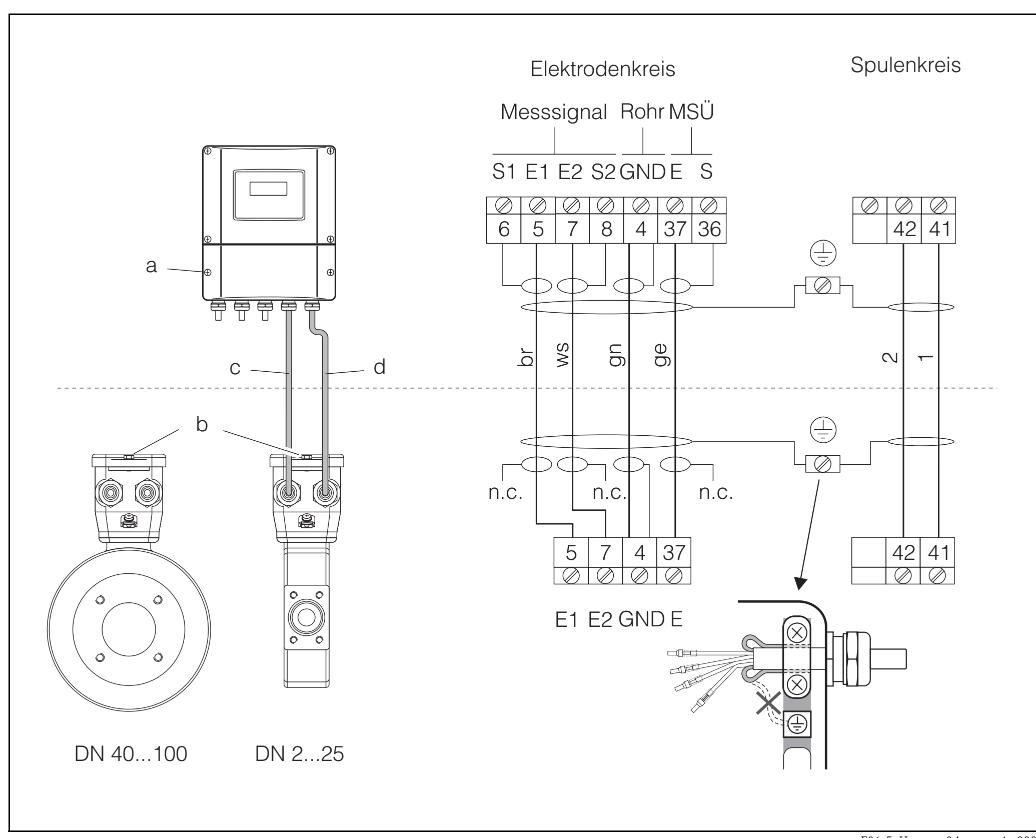
6. Messumformer: Deckel (a) auf den Anschlussklemmenraum festschrauben.
7. Messaufnehmer: Deckel (b) auf das Anschlussgehäuse montieren.



F06-5xFxxxxx-04-xx-xx-de-000

Abb. 31: Anschluss der Getrenntausführung Promag W/P

a = Anschlussklemmenraum Wandaufbaugehäuse, b = Anschlussgehäusedeckel Messaufnehmer, c = Signalkabel, d = Spulenstromkabel, n.c. = nicht angeschloßene, isolierte Kabelschirme



F06-5xHxxxxx-04-xx-xx-de-000

Abb. 32: Anschluss der Getrenntausführung Promag H

a = Anschlussklemmenraum Wandaufbaugehäuse, b = Anschlussgehäusedeckel Messaufnehmer, c = Signalkabel, d = Spulenstromkabel, n.c. = nicht angeschloßene, isolierte Kabelschirme

Kabelkonfektionierung bei der Getrenntausführung
Promag W / Promag P

Konfektionieren Sie Signal- und Spulenstromkabel wie nachfolgend abgebildet (Detail A).
Die feindrähtigen Adern sind mit Kabelendhülsen zu versehen (Detail B).


Achtung!

Beachten Sie bei der Konfektionierung unbedingt folgende Punkte:

- *Signalkabel* → Stellen Sie sicher, dass die Kabelendhülsen messaufnehmerseitig die Adernschirme nicht berühren!
  Mindestabstand = 1 mm (Ausnahme "GND" = grünes Kabel).
- *Spulenstromkabel* → Trennen Sie eine Ader des dreiadrigen Kabels auf Höhe der Aderverstärkung ab; es werden für den Anschluss nur zwei Adern benötigt.

MESSUMFORMER

Signalkabel	Spulenstromkabel
A0002643	A0002644

MESSAUFNEHMER

Signalkabel	Spulenstromkabel
A0002646	A0002645

① = Kabelendhülse rot, ∅ 1,0 mm
② = Kabelendhülse weiß, ∅ 0,5 mm
* = Abisolierung nur für Kabel verstärkt

Kabelkonfektionierung bei der Getrenntausführung
Promag H

Konfektionieren Sie Signal- und Spulenstromkabel wie nachfolgend abgebildet (Detail A).
Die feindrähtigen Adern sind mit Kabelendhülsen zu versehen (Detail B).



Achtung!
Beachten Sie bei der Konfektionierung unbedingt folgende Punkte:
- *Signalkabel* → Stellen Sie sicher, dass die Kabelendhülsen messaufnehmerseitig die Adernschirme nicht berühren!
  Mindestabstand = 1 mm (Ausnahme “GND” = grünes Kabel).
- *Spulenstromkabel* → Trennen Sie eine Ader des dreiadrigen Kabels auf Höhe der Aderverstärkung ab; es werden für den Anschluss nur zwei Adern benötigt.
- Messaufnehmerseitig sind beide Kabelschirme ca. 15 mm über den Außenmantel zu stülpen. Über die Zugentlastung wird dadurch eine elektrische Verbindung mit dem Anschlussgehäuse sichergestellt.

MESSUMFORMER

Signalkabel	Spulenstromkabel
A0002686	A0002684g128

MESSAUFNEHMER

Signalkabel	Spulenstromkabel
A0002647	A0002648

① = Kabelendhülse rot, ∅ 1,0 mm
② = Kabelendhülse weiß, ∅ 0,5 mm
* = Abisolierung nur für Kabel verstärkt

4.1.2 Kabelspezifikationen

Spulenkabel
- 2 x 0,75 mm^2 PVC-Kabel mit gemeinsamem, geflochtenem Kupferschirm (Ø ~ 7 mm)
- Leiterwiderstand: ≤ 37 Ω/km
- Kapazität Ader/Ader, Schirm geerdet: ≤ 120 pF/m
- Dauerbetriebstemperatur: –20...+80 °C
- Leitungsquerschnitt: max. 2,5 mm^2

Signalkabel:
- 3 x 0,38 mm^2 PVC-Kabel mit gemeinsamem, geflochtenem Kupferschirm (Ø ~ 7 mm) und einzeln abgeschirmten Adern.
- Bei Messstoffüberwachung (MSÜ): 4 x 0,38 mm^2 PVC-Kabel mit gemeinsamem, geflochtenem Kupferschirm (Ø ~ 7 mm) und einzeln abgeschirmten Adern.
- Leiterwiderstand: ≤ 50 Ω/km
- Kapazität Ader/Schirm: ≤ 420 pF/m
- Dauerbetriebstemperatur: –20...+80 °C
- Leitungsquerschnitt: max. 2,5 mm^2

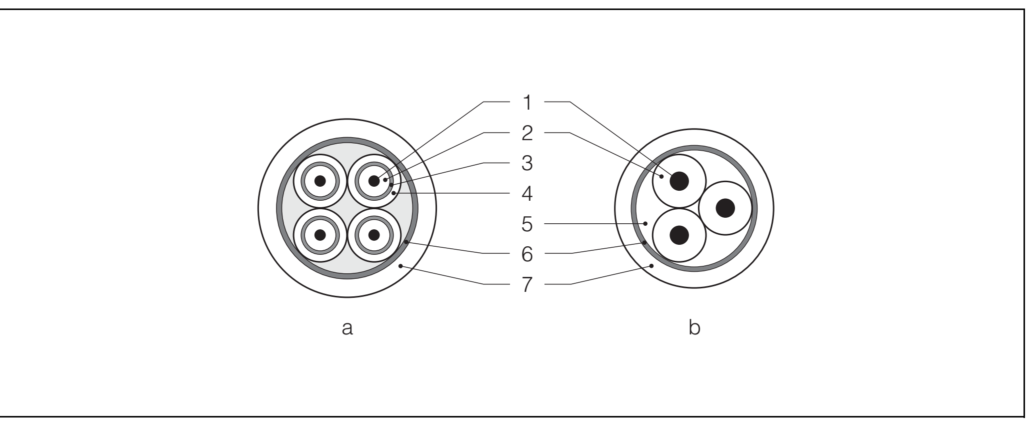


Abb. 33: Kabelquerschnitt (a = Signalkabel, b = Spulenstromkabel)

1 = Ader, 2 = Aderisolation, 3 = Aderschirm, 4 = Adermantel, 5 = Aderverstärkung, 6 = Kabelschirm, 7 = Außenmantel

Optional liefert Endress+Hauser auch verstärkte Verbindungskabel mit einem zusätzlichen, metallischen Verstärkungsgeflecht. Solche Kabel empfehlen wir in folgenden Fällen:
- Erdverlegung von Kabeln
- Gefahr von Nagetierfraß
- Geräteeinsatz unter Schutzart IP 68

Einsatz in elektrisch stark gestörter Umgebung:
Die Messeinrichtung erfüllt die allgemeinen Sicherheitsanforderungen gemäß EN 61010 und die EMV-Anforderungen gemäß EN 61326/A1 sowie die NAMUR-Empfehlung NE 21.



Achtung!
Die Erdung erfolgt über die dafür vorgesehenen Erdklemmen im Innern der Anschlussgehäuse. Achten Sie darauf, dass die abisolierten und verdrillten Kabelschirmstücke bis zur Erdklemme so kurz wie möglich sind.

4.2 Anschluss der Messeinheit

4.2.1 Messumformer



Warnung!
- Stromschlaggefahr! Hilfsenergie ausschalten, bevor Sie das Messgerät öffnen. Gerät nicht unter Netzspannung installieren bzw. verdrahten. Ein Nichtbeachten kann zur Zerstörung von Teilen der Elektronik führen.
- Stromschlaggefahr! Schutzleiter mit dem Gehäuse-Erdanschluss verbinden, bevor die Hilfsenergie angelegt wird (bei galvanisch getrennter Hilfsenergie nicht erforderlich).
- Typenschildangaben mit ortsüblicher Versorgungsspannung und Frequenz vergleichen. Ferner sind die national gültigen Installationsvorschriften zu beachten.

1. Anschlussklemmenraumdeckel (f) vom Messumformergehäuse abschrauben.
2. Hilfsenergiekabel (a) und Signalkabel (b) durch die betreffenden Kabeleinführungen legen.
3. Verdrahtung vornehmen:
   – Anschlussplan (Aluminiumgehäuse) → Abb. 34
   – Anschlussplan (Edelstahlgehäuse) → Abb. 35
   – Anschlussplan (Wandaufbaugehäuse) → Abb. 36
   – Anschlussklemmenbelegung → Seite 54
4. Anschlussklemmenraumdeckel (f) wieder auf das Messumformergehäuse festschrauben.

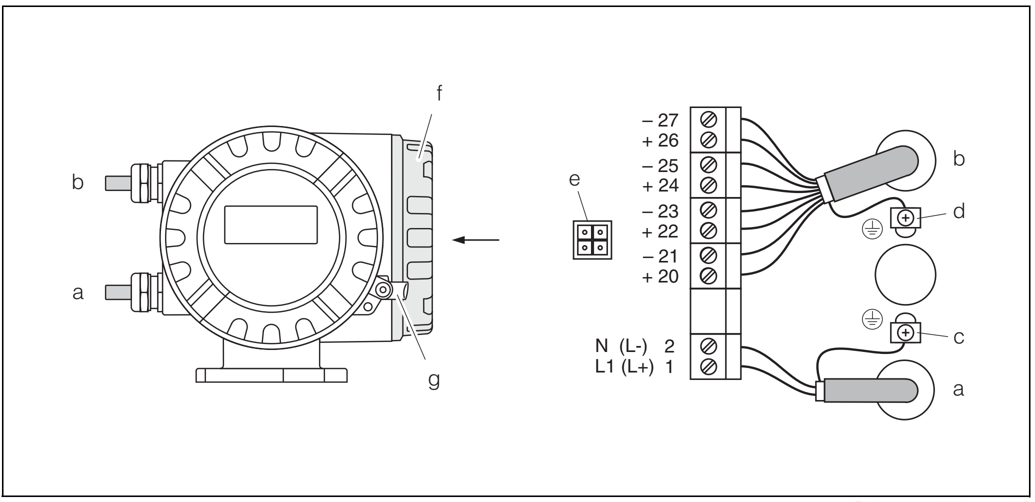


Abb. 34: Anschließen des Messumformers (Aluminium-Feldgehäuse). Leitungsquerschnitt: max. 2,5 mm²

a *Kabel für Hilfsenergie: 85...260 V AC, 20...55 V AC, 16...62 V DC*
*Klemme **Nr. 1:** L1 für AC, L+ für DC*
*Klemme **Nr. 2:** N für AC, L– für DC*
b *Signalkabel: Klemmen **Nr. 20–27** → Seite 54*
c *Erdungsklemme für Schutzleiter*
d *Erdungsklemme für Signalkabelschirm*
e *Servicestecker für den Anschluss des Serviceinterface FXA 193 (Fieldcheck, ToF Tool - Fieldtool Package)*
f *Anschlussklemmenraumdeckel*
g *Sicherungskralle*

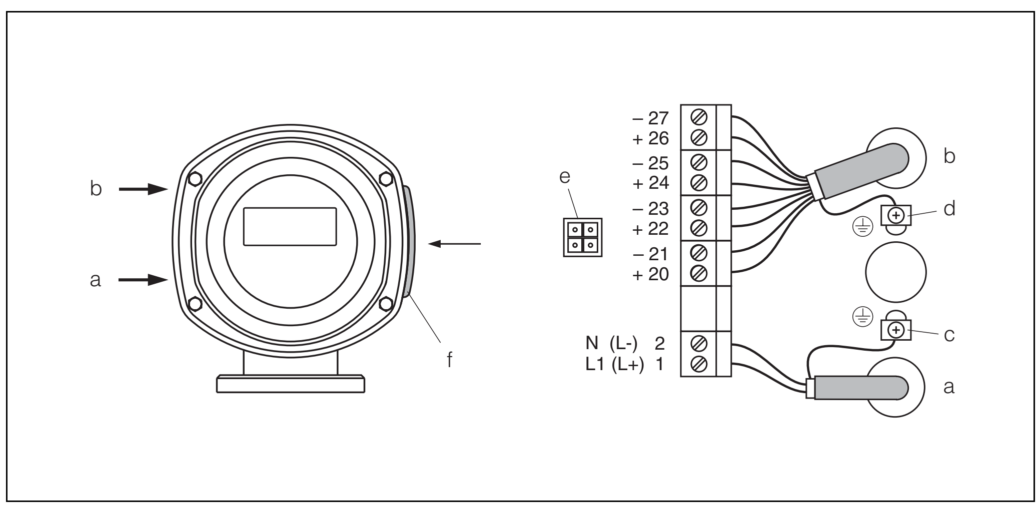


Abb. 35: Anschließen des Messumformers (Edelstahl-Feldgehäuse). Leitungsquerschnitt: max. 2,5 mm²

a Kabel für Hilfsenergie: 85...260 V AC, 20...55 V AC, 16...62 V DC
*Klemme **Nr. 1:** L1 für AC, L+ für DC*
*Klemme **Nr. 2:** N für AC, L– für DC*
*b Signalkabel: Klemmen **Nr. 20–27** → Seite 54*
c Erdungsklemme für Schutzleiter
d Erdungsklemme für Signalkabelschirm
e Servicestecker für den Anschluss des Serviceinterface FXA 193 (Fieldcheck, ToF Tool - Fieldtool Package)
f Anschlussklemmenraumdeckel

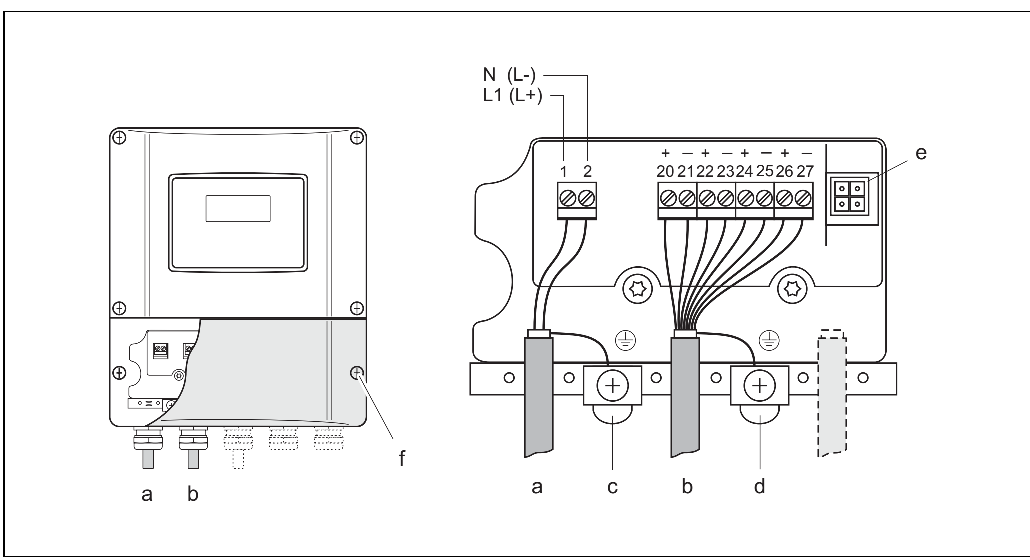


Abb. 36: Anschließen des Messumformers (Wandaufbaugehäuse). Leitungsquerschnitt: max. 2,5 mm²

a Kabel für Hilfsenergie: 85...260 V AC, 20...55 V AC, 16...62 V DC
*Klemme **Nr. 1:** L1 für AC, L+ für DC*
*Klemme **Nr. 2:** N für AC, L– für DC*
*b Signalkabel: Klemmen **Nr. 20–27** → Seite 54*
c Erdungsklemme für Schutzleiter
d Erdungsklemme für Signalkabelschirm
e Servicestecker für den Anschluss des Serviceinterface FXA 193 (Fieldcheck, ToF Tool - Fieldtool Package)
f Anschlussklemmenraumdeckel

4.2.2 Anschlussklemmenbelegung

Bestellvariante	Klemmen-Nr. (Ein-/Ausgänge)			
	20 (+) / 21 (–)	22 (+) / 23 (–)	24 (+) / 25 (–)	26 (+) / 27 (–)
Nicht umrüstbare Kommunikationsplatinen (feste Belegung)				
53***-***********A	–	–	Frequenzausgang	Stromausgang HART
53***-***********B	Relaisausgang	Relaisausgang	Frequenzausgang	Stromausgang HART
53***-***********S	–	–	Frequenzausgang Ex i	Stromausgang Ex i aktiv, HART
53***-***********T	–	–	Frequenzausgang Ex i	Stromausgang Ex i passiv, HART
Umrüstbare Kommunikationsplatinen				
53***-***********C	Relaisausgang	Relaisausgang	Frequenzausgang	Stromausgang HART
53***-***********D	Statuseingang	Relaisausgang	Frequenzausgang	Stromausgang HART
53***-***********L	Statuseingang	Relaisausgang	Relaisausgang	Stromausgang HART
53***-***********M	Statuseingang	Frequenzausgang	Frequenzausgang	Stromausgang HART
53***-***********2	Relaisausgang	Stromausgang	Frequenzausgang	Stromausgang HART
53***-***********4	Stromeingang	Relaisausgang	Frequenzausgang	Stromausgang HART
53***-***********5	Statuseingang	Stromeingang	Frequenzausgang	Stromausgang HART

Statuseingang (Hilfseingang)
galvanisch getrennt, 3...30 V DC, R_i = 5 kΩ

Stromeingang (aktiv, passiv)
galvanisch getrennt, Endwert einstellbar
aktiv: 4...20 mA, $R_i \leq 150\ \Omega$, max. 24 V DC, kurzschlussfest
passiv: 0/4...20 mA, max. 30 V DC, $R_i < 150\ \Omega$,

Relaisausgang
max. 60 V DC / 0,1 A; max. 30 V AC / 0,5 A; frei konfigurierbar

Frequenzausgang (aktiv/passiv)
galvanisch getrennt, Endfrequenz 2...10000 Hz (f_{max} = 12500 Hz)
aktiv: 24 V DC, 25 mA (max. 250 mA/20 ms); passiv: 30 V DC, 250 mA, Open Collector

Stromausgang (aktiv, passiv)
galvanisch getrennt, aktiv: 0/4...20 mA, $R_L < 700\ \Omega$ (HART: $R_L \geq 250\ \Omega$),
passiv: 4...20 mA, Versorgungsspannung V_S = 18...30 V DC, $R_i \geq 150\ \Omega$

Erdanschluss, Hilfsenergie → Seite 52 ff.

4.2.3 Anschluss HART

Folgende Anschlussvarianten stehen dem Benutzer zur Verfügung:
- Direkter Anschluss an den Messumformer über Anschlussklemmen 26(+) / 27(–)
- Anschluss über den 4...20-mA-Stromkreis



Hinweis!
- Der Messkreis muss eine Bürde von mindestens 250 Ω aufweisen.
- Nehmen Sie nach der Inbetriebnahme folgende Einstellungen vor:
  – Funktion STROMBEREICH → "4–20 mA HART" oder "4–20 mA (25 mA) HART"
  – HART-Schreibschutz ein- oder ausschalten (s. Seite 82)
- Beachten Sie für den Anschluss auch die von der HART Communication Foundation herausgegebenen Dokumentationen, speziell HCF LIT 20: "HART, eine technische Übersicht".

Anschluss HART-Handbediengerät

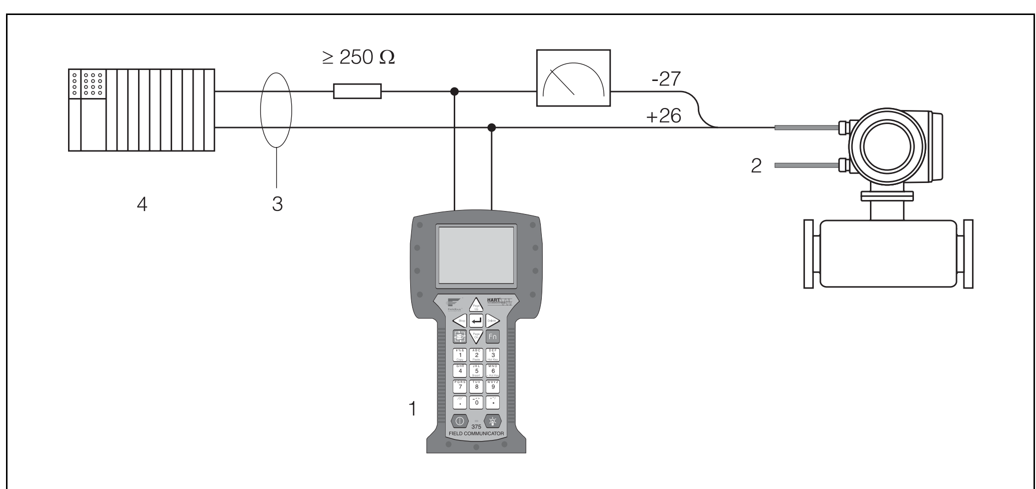


Abb. 37: Elektrischer Anschluss des HART-Bediengerätes:
1 = HART-Bediengerät, 2 = Hilfsenergie, 3 = Abschirmung, 4 = Weitere Auswertegeräte oder SPS mit passivem Eingang

Anschluss eines PC mit Bediensoftware

Für den Anschluss eines Personal Computers mit Bediensoftware (z.B. "ToF Tool - Fieldtool Package") wird ein HART-Modem (z.B. "Commubox FXA 191") benötigt.

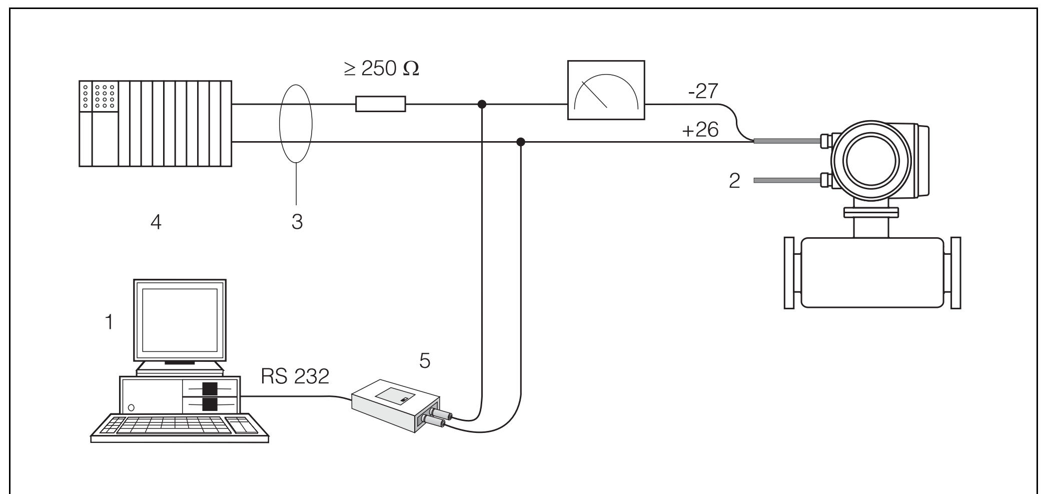


Abb. 38: Elektrischer Anschluss eines PC mit Bediensoftware
1 = PC mit Bediensoftware, 2 = Hilfsenergie, 3 = Abschirmung, 4 = Weitere Auswertegeräte oder SPS mit passivem Eingang, 5 = HART-Modem, z.B. Commubox FXA 191

4.3 Potenzialausgleich

4.3.1 Standardfall

Eine einwandfreie Messung ist nur dann gewährleistet, wenn Messstoff und Messaufnehmer auf demselben elektrischen Potenzial liegen. Die meisten Promag-Messaufnehmer verfügen über eine standardmäßig eingebaute Bezugselektrode, welche die dafür erforderliche Verbindung sicher stellt. Damit entfällt in der Regel der Einsatz von Erdungsscheiben oder weiteren Maßnahmen.

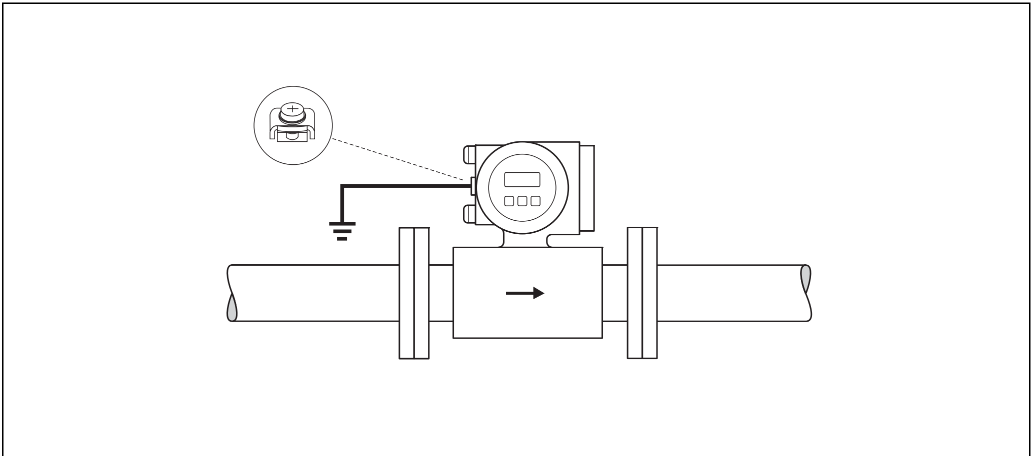
Promag W:
Bezugselektrode standardmäßig vorhanden

Promag P:
- Bezugselektrode standardmäßig bei Elektrodenmaterial 1.4435, Alloy C-22 und Tantal
- Bezugselektrode optional bei Elektrodenmaterial Pt/Rh

Promag H:
- Keine Bezugselektrode vorhanden. Über den metallischen Prozessanschluss besteht immer eine elektrische Verbindung zum Messstoff.
- Bei Prozessanschlüssen aus Kunststoff ist der Potenzialausgleich durch die Verwendung von Erdungsringen sicherzustellen (s. Seite 40). Erdungsringe können über die normale Bestellstruktur oder als Zubehörteile bestellt werden → Seite 101.



Hinweis!
Beim Einbau in metallische Rohrleitungen ist es empfehlenswert, die Erdklemme des Messumformergehäuses mit der Rohrleitung zu verbinden. Beachten Sie insbesondere auch betriebsinterne Erdungskonzepte.



F06-5xxxxxxx-04-xx-xx-xx-002

Abb. 39: Potenzialausgleich über die Erdungsklemme des Messumformers



Achtung!
Bei Messaufnehmern ohne Bezugselektroden bzw. ohne metallische Prozessanschlüsse, ist der Potenzialausgleich wie in den nachfolgend beschriebenen Sonderfällen durchzuführen. Diese speziellen Maßnahmen gelten insbesondere auch dann, wenn eine betriebsübliche Erdung nicht gewährleistet werden kann oder übermäßig starke Ausgleichsströme zu erwarten sind.

4.3.2 Sonderfälle

Metallische, ungeerdete Rohrleitung
Um Störeinflüsse auf die Messung zu verhindern, wird empfohlen, beide Messaufnehmerflansche über ein Erdungskabel mit dem jeweiligen Rohrleitungsflansch zu verbinden und zu erden. Das Messumformer- bzw. Messaufnehmeranschlussgehäuse ist über die dafür vorgesehene Erdungsklemme auf Erdpotenzial zu legen (Abb. 40).



Achtung!
Beachten Sie insbesondere auch betriebsinterne Erdungskonzepte.



Hinweis!
Das für die Flansch-zu-Flanschverbindung erforderliche Erdungskabel kann bei Endress+Hauser als Zubehörteil separat bestellt werden (s. Seite 101):
- DN ≤ 300: Das Erdungskabel wird mit den Flanschschrauben direkt auf die leitfähige Flanschbeschichtung montiert.
- DN ≥ 350: Das Erdungskabel wird direkt auf die Transport-Metallhalterung montiert.

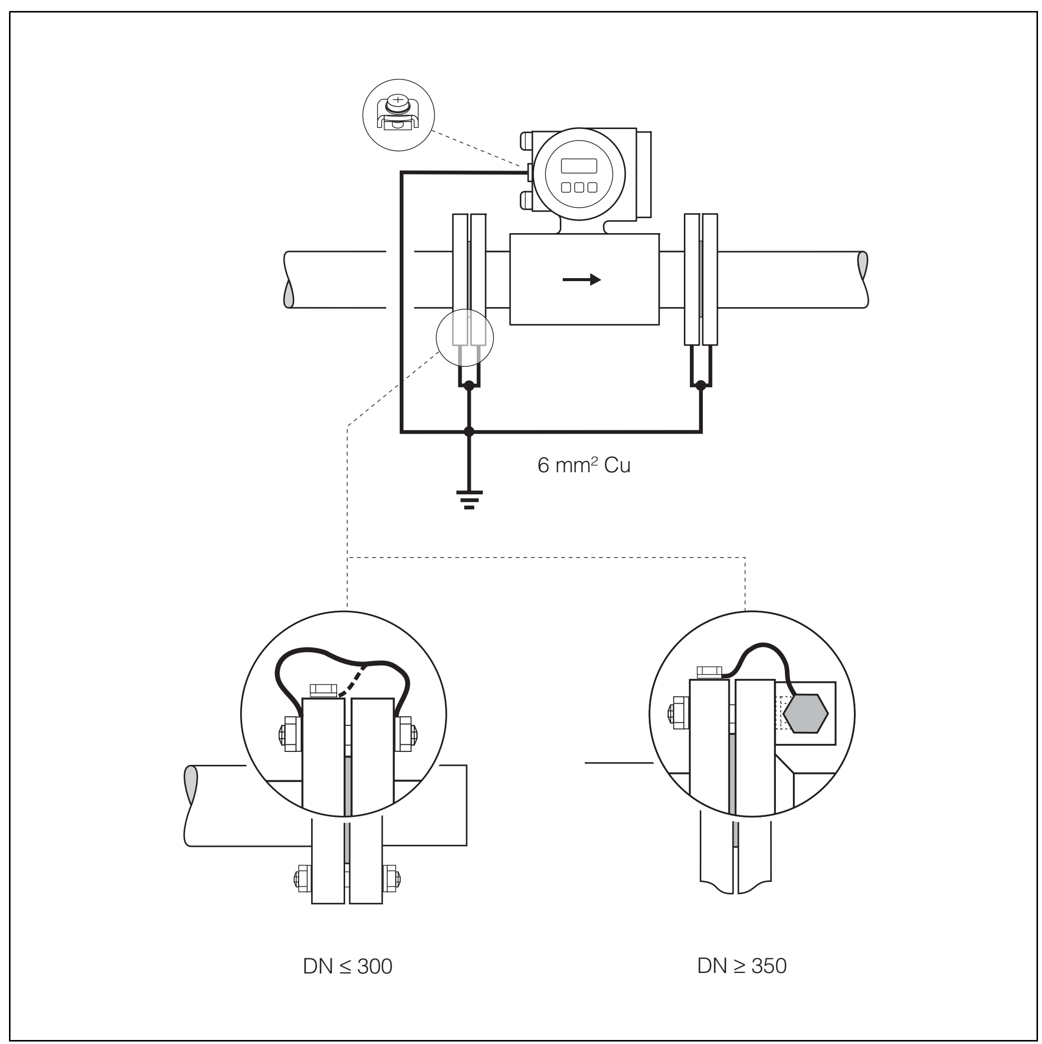


Abb. 40: Potenzialausgleich bei Ausgleichströmen in metallischer, ungeerdeter Rohrleitung

Kunststoff- oder isolierend ausgekleidete Rohrleitungen
Im Normalfall erfolgt der Potenzialausgleich über die Bezugselektroden im Messrohr. In Ausnahmefällen ist es jedoch möglich, dass aufgrund des Erdungskonzeptes einer Anlage große Ausgleichsströme über die Bezugselektroden fließen. Dies kann zur Zerstörung des Messaufnehmers führen, z.B. durch den elektrochemischen Abbau von Elektroden. In solchen Fällen, z.B. bei Rohrleitungen aus Fiberglas oder PVC, ist es deshalb empfehlenswert, zusätzlich Erdungsscheiben für den Potenzialausgleich zu verwenden.
Montage von Erdungsscheiben → Seite 27, 34



Achtung!
- Gefahr elektrochemischer Korrosionsschäden! Beachten Sie die elektrochemische Spannungsreihe, falls Erdungsscheiben und Messelektroden aus unterschiedlichem Material bestehen.
- Beachten Sie insbesondere auch betriebsinterne Erdungskonzepte.

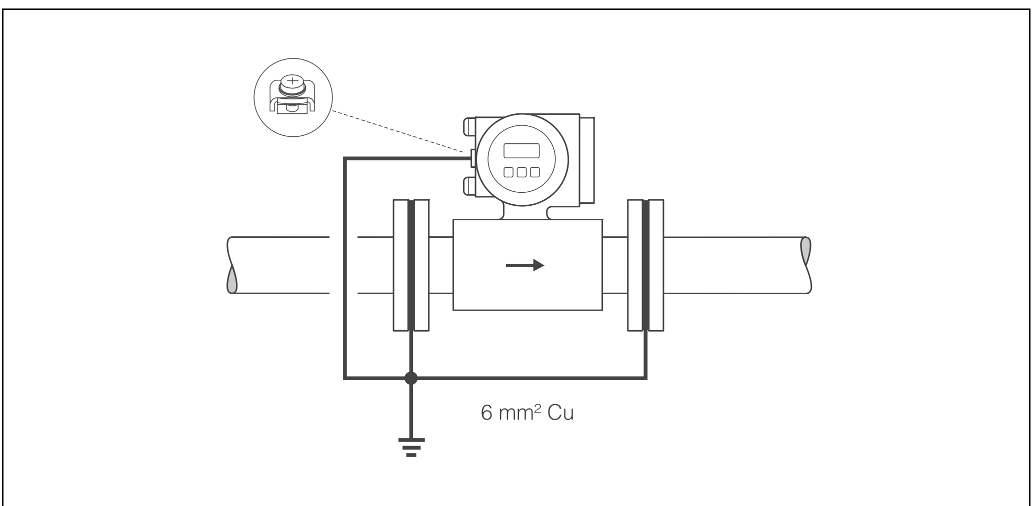


Abb. 41: Potenzialausgleich/Erdungsscheiben bei Kunststoff- oder ausgekleideten Rohrleitungen

Rohrleitungen mit Kathodenschutzeinrichtungen
In solchen Fällen ist das Messgerät potenzialfrei in die Rohrleitung einzubauen:
- Achten Sie bei der Installation darauf, dass die Teilstücke der Rohrleitung elektrisch miteinander verbunden sind (Kupferdraht, 6 mm^2).
- Vergewissern Sie sich, dass durch das verwendete Montagematerial keine leitende Verbindung zum Messgerät entsteht und das Montagematerial dem verwendeten Schrauben-Anziehdrehmoment bei der Montage standhält.
- Beachten Sie auch die einschlägigen Vorschriften für die potenzialfreie Installation.

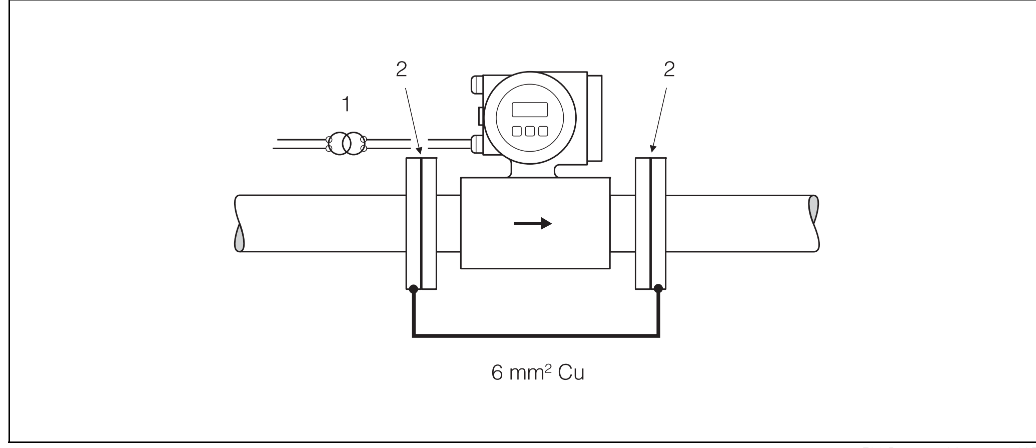
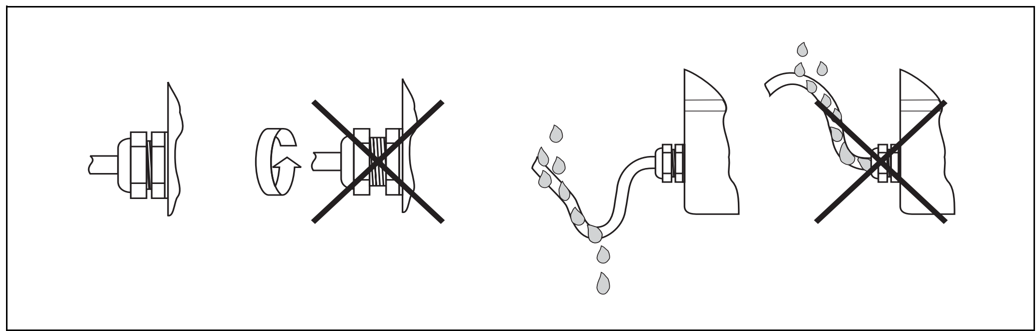


Abb. 42: Potenzialausgleich und Kathodenschutz
1 = Trenntransformator Hilfsenergie, 2 = elektrisch isoliert

4.4 Schutzart

Die Geräte erfüllen alle Anforderungen gemäß Schutzart IP 67. Um nach erfolgter Montage im Feld oder nach einem Servicefall die Schutzart IP 67 zu gewährleisten, müssen folgende Punkte zwingend beachtet werden:

- Die Gehäusedichtungen müssen sauber und unverletzt in die Dichtungsnut eingelegt werden. Gegebenenfalls sind die Dichtungen zu trocknen, zu reinigen oder zu ersetzen.
- Sämtliche Gehäuseschrauben und Schraubdeckel müssen fest angezogen sein.
- Die für den Anschluss verwendeten Kabel müssen den spezifizierten Außendurchmesser aufweisen (s. Seite 127).
- Kabeleinführung fest anziehen (Abb. 43).
- Kabel vor der Kabeleinführung in einer Schlaufe verlegen ("Wassersack", Abb. 43). Auftretende Feuchtigkeit kann so nicht zur Einführung gelangen. Bauen Sie das Messgerät zudem immer so ein, dass die Kabeleinführungen nicht nach oben gerichtet sind.
- Nicht benutzte Kabeleinführungen sind durch einen Blindstopfen zu ersetzen.
- Die verwendete Schutztülle darf nicht aus der Kabeleinführung entfernt werden.



F06-xxxxxxxx-04-xx-xx-xx-005

Abb. 43: Montagehinweise für Kabeleinführungen



Achtung!
Die Schrauben der Promag-Messaufnehmergehäuse dürfen nicht gelöst werden, da sonst die von Endress+Hauser garantierte Schutzart erlischt.



Hinweis!
Die Messaufnehmer Promag W und Promag P sind optional auch in der Schutzart IP 68 erhältlich (dauernd unter Wasser bis 3 m Tiefe). Der Messumformer wird in diesem Fall getrennt vom Messaufnehmer montiert!

4.5 Anschlusskontrolle

Führen Sie nach der elektrischen Installation des Messgerätes folgende Kontollen durch:

Gerätezustand und -spezifikationen	Hinweise
Sind Messgerät oder Kabel beschädigt (Sichtkontrolle)?	–
Elektrischer Anschluss	Hinweise
Stimmt die Versorgungsspannung mit den Angaben auf dem Typenschild überein?	85...260 V AC (45...65 Hz) 20...55 V AC (45...65 Hz) 16...62 V DC
Erfüllen die verwendeten Kabel die erforderlichen Spezifikationen?	s. Seite 51, 127
Sind die montierten Kabel von Zug entlastet?	–
Kabeltypenführung einwandfrei getrennt? Ohne Schleifen und Überkreuzungen?	–
Sind Hilfsenergie- und Signalkabel korrekt angeschlossen?	siehe Anschlussschema im Deckel des Anschluss-klemmenraums
Sind alle Schraubklemmen gut angezogen?	–
Wurden alle Maßnahmen bez. Erdung und Potenzialausgleich korrekt durchgeführt?	s. Seite 56 ff.
Sind alle Kabeleinführungen montiert, fest angezogen und dicht? Kabelführung mit “Wassersack”?	s. Seite 59
Sind alle Gehäusedeckel montiert und fest angezogen?	–

5 Bedienung

5.1 Anzeige- und Bedienelemente

Mit der Vor-Ort-Anzeige können Sie wichtige Kenngrößen direkt an der Messstelle ablesen oder Ihr Gerät über das "Quick Setup" bzw. die Funktionsmatrix konfigurieren.

Das Anzeigefeld besteht aus vier Zeilen, auf denen Messwerte und/oder Statusgrößen (Durchflussrichtung, Teilfüllung Rohr, Bargraph, usw.) angezeigt werden. Der Anwender hat die Möglichkeit, die Zuordnung der Anzeigezeilen zu bestimmten Anzeigegrößen beliebig zu ändern und nach seinen Bedürfnissen anzupassen (→ siehe Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen").

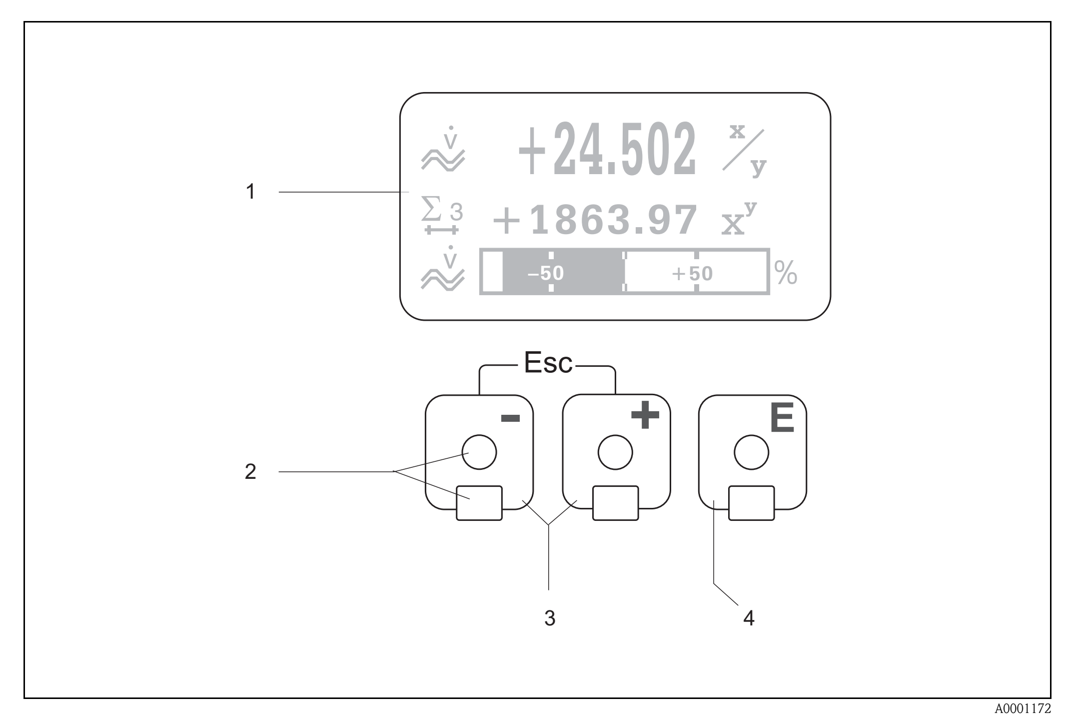


Abb. 44: Anzeige- und Bedienelemente

Flüssigkristall-Anzeige (1)
Auf der beleuchteten, vierzeiligen Flüssigkristall-Anzeige werden Messwerte, Dialogtexte, sowie Stör- und Hinweismeldungen angezeigt. Als HOME-Position (Betriebsmodus) wird die Anzeige während des normalen Messbetriebs bezeichnet.

Optische Bedienelemente für "Touch Control" (2)

Plus-/Minus-Tasten (3)
- *HOME-Position → Direkter Abruf von Summenzählerständen sowie Istwerten der Ein-/Ausgänge*
- *Zahlenwerte eingeben, Parameter auswählen*
- *Auswählen verschiedener Blöcke, Gruppen bzw. Funktionsgruppen innerhalb der Funktionsmatrix*

Durch das gleichzeitige Betätigen der +/— Tasten, werden folgende Funktionen ausgelöst:
- *Schrittweises Verlassen der Funktionsmatrix → HOME-Position*
- *+/— Tasten länger als 3 Sekunden betätigen → direkter Rücksprung zur HOME-Position*
- *Abbrechen der Dateneingabe*

Enter-Taste (4)
- *HOME-Position → Einstieg in die Funktionsmatrix*
- *Abspeichern von eingegebenen Zahlenwerten oder geänderten Einstellungen*

Anzeigedarstellung (Betriebsmodus)
Das Anzeigefeld besteht aus insgesamt drei Zeilen, auf denen Messwerte und/oder Statusgrößen (Durchflussrichtung, Teilfüllung Rohr, Bargraph, usw.) angezeigt werden. Der Anwender hat die Möglichkeit, die Zuordnung der Anzeigezeilen zu bestimmten Anzeigegrößen beliebig zu ändern und nach seinen Bedürfnissen anzupassen (→ siehe Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen").

Multiplexbetrieb:
Jeder Zeile können max. zwei verschiedene Anzeigegrößen zugeordnet werden.
Diese erscheinen auf der Anzeige wechselweise alle 10 Sekunden.

Fehlermeldungen:
Anzeige und Darstellung von System-/Prozessfehler sind ausführlich auf Seite 67 ff. beschrieben.

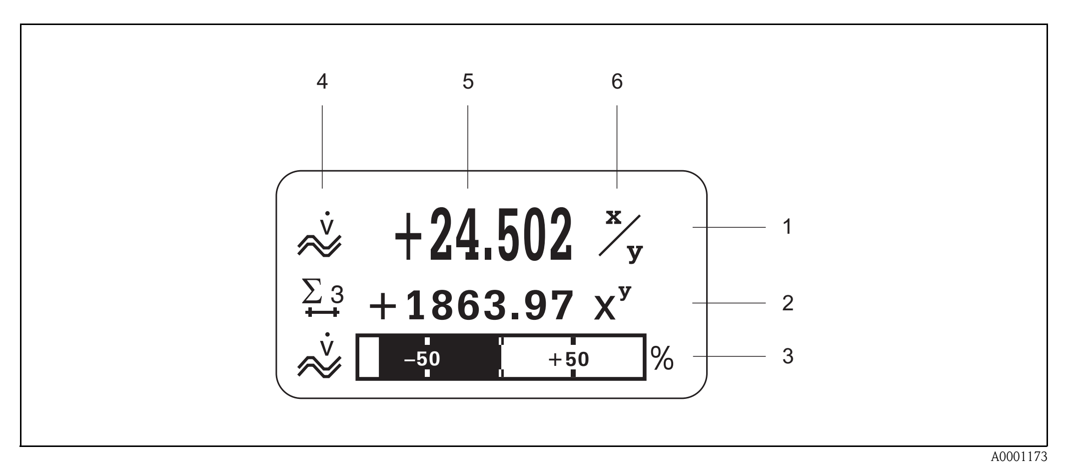


Abb. 45: Anzeigebeispiel für den Betriebsmodus (HOME-Position)

1 *Hauptzeile: Darstellung von Haupt-Messwerten, z.B. Volumendurchfluss in [l/s].*
2 *Zusatzzeile: Darstellung zusätzlicher Mess- bzw. Statusgrößen, z.B. Summenzählerstand Nr. 3 in [m^3].*
3 *Informationszeile: Darstellung weiterer Informationen zu den Mess- bzw. Statusgrößen, z.B. Bargraph-Darstellung des vom Volumendurchfluss erreichten Endwertes.*
4 *Anzeigefeld "Info-Symbole": In diesem Anzeigefeld erscheinen in Form von Symbolen zusätzliche Informationen zu den angezeigten Messwerten. Eine vollständige Übersicht aller Symbole und deren Bedeutung finden Sie auf Seite 63.*
5 *Anzeigefeld "Messwerte": In diesem Anzeigefeld erscheinen die aktuellen Messwerte.*
6 *Anzeigefeld "Maßeinheit": In diesem Anzeigefeld erscheinen die eingestellten Maß-/Zeiteinheiten der aktuellen Messwerte.*

Anzeige-Zusatzfunktionen
Je nach Bestelloptionen verfügt die Vor-Ort-Anzeige über unterschiedliche Anzeigefunktionalitäten:

Geräte ohne Abfüll-Software:
Aus der HOME-Position heraus können Sie durch Betätigen der +- Tasten ein "Info-Menü" mit folgenden Informationen aufrufen:
- Summenzählerstände (inkl. Überlauf)
- Istwerte bzw. -zustände vorhandener Ein-/Ausgänge
- Tag-Nummer des Gerätes (frei definierbar)

+- → Abfrage einzelner Werte innerhalb des Info-Menüs
-+ (Esc-Taste) → Zurück zur HOME-Position

Geräte mit Abfüll-Software:
Bei Messgeräten mit installierter Abfüll-Software (F-CHIP, s. Seite 101) und entsprechend konfigurierter Anzeigezeile können Abfüllprozesse direkt über die Vor-Ort-Anzeige durchgeführt werden. Eine genaue Beschreibung dazu finden sie auf → Seite 64.

Anzeigesymbole

Die im linken Anzeigefeld dargestellten Symbole erleichtern dem Anwender vor Ort das Ablesen und Erkennen von Messgrößen, Gerätestatus und Fehlermeldungen.

Symbol	Bedeutung	Symbol	Bedeutung
S	Systemfehler	P	Prozessfehler
$	Störmeldung (mit Auswirkung auf die Ausgänge)	!	Hinweismeldung (ohne Auswirkungen auf die Ausgänge)
I 1...n	Stromausgang 1...n bzw. Stromeingang	P 1...n	Impulsausgang 1...n
F 1...n	Frequenzausgang	S 1...n	Status-/Relaisausgang 1...n (bzw. Stauseingang)
Σ 1...n	Summenzähler 1...n		
a0001181	Messmodus: PULSIERENDER DURCHFLUSS	a0001182	Messmodus: SYMMETRIE (bidirektional)
a0001183	Messmodus: STANDARD	a0001184	Zählmodus Summenzähler: BILANZ (vorwärts und rückwärts)
a0001185	Zählmodus Summenzähler: vorwärts	a0001186	Zählmodus Summenzähler: rückwärts
a0001187	Signaleingang (Strom- bzw. Statuseingang)		
a0001188	Volumendurchfluss	a0001195	Massedurchfluss
a0001207	Messstofftemperatur	a0001200	Messstoffdichte
a0001201	Füllmenge aufwärts	a0001202	Füllmenge abwärts
a0001203	Füllmenge	a0001204	Gesamtfüllmenge
a0001205	Füllmengenzähler (x-mal)	a0001206	Konfiguration via Fernbedienung Aktive Gerätebedienung über: ▪ HART, z.B. ToF Tool - Fieldtool Package, DXR 375 ▪ FOUNDATION Fieldbus ▪ PROFIBUS, z.B. Commuwin II

Abfüllprozesse über die Vor-Ort-Anzeige steuern
Abfüllprozesse können bei Messgeräten mit entsprechender Software direkt über die Vor-Ort-Anzeige durchgeführt werden. Damit ist Promag 53 vollumfänglich als "Batchcontroller" im Feld einsetzbar.

Vorgehensweise:

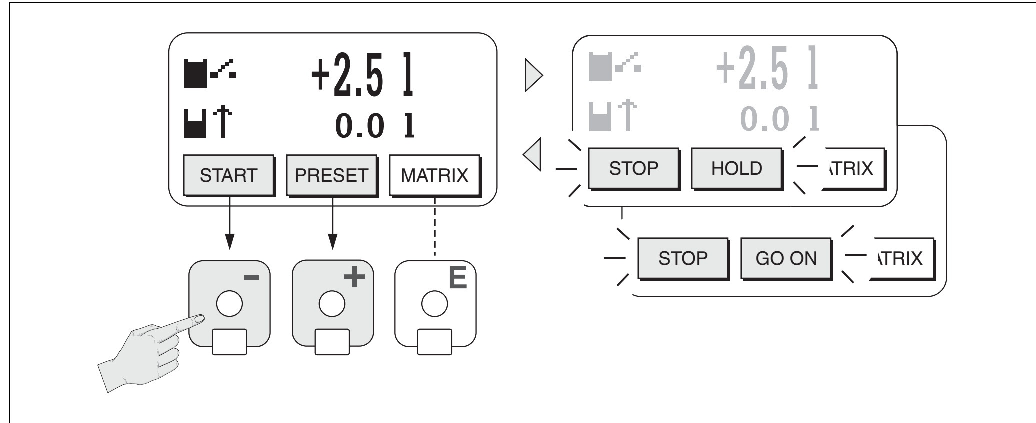
1. Konfigurieren Sie über das Quick Setup-Menü "Abfüllen" (s. Seite 89), oder über die Funktionsmatrix, alle benötigten Abfüllfunktionen sowie die Belegung der untersten Anzeige-infozeile (= FÜLLBEDIENTASTEN). Danach erscheinen auf der untersten Zeile der Vor-Ort-Anzeige folgende "Softkeys" (Abb. 46):
   – START = linke Anzeigetaste (–)
   – PRESET = mittlere Anzeigetaste (+)
   – MATRIX = rechte Anzeigetaste (E)
2. Betätigen Sie die Taste "PRESET (+)". Auf der Anzeige werden nun nacheinander verschiedene Funktionen eingeblendet, die für den Abfüllprozess zu konfigurieren sind:

"PRESET" → Voreinstellungen für den Abfüllprozess		
Nr.	Funktion	Einstellungen
7200	FÜLLAUSWAHL	+/– → Auswahl der abzufüllenden Flüssigkeit (BATCH #1...6)
7203	FÜLLMENGE	Wurde im Quick Setup "Abfüllen" bei der Abfrage "PRESET Füllmenge" die Auswahl "ZUGRIFF KUNDE" gewählt, kann die Füllmenge über die Vor-Ort-Anzeige verändert werden. Wurde die Auswahl "VERRIEGELT" gewählt, ist die Füllmenge nur ablesbar und erst nach Eingabe des Kundencodes veränderbar.
7265	RESET GESAMTMENGE / ZÄHLER	Zurücksetzen des Füllmengenzählers bzw. der Gesamtfüllmenge auf "0".

3. Nach Beendigung des PRESET-Menüs kann mit "START (–)" der Abfüllvorgang jetzt gestartet werden. Auf der Anzeige erscheinen neue Softkeys (STOP / HOLD bzw. GO ON), mit denen der Abfüllvorgang nach Belieben unterbrochen, fortgesetzt oder gestoppt werden kann (Abb. 46):

   STOP (–) → Abfüllvorgang beenden
   HOLD (+) → Abfüllvorgang unterbrechen (Softkey wechselt zu "GO ON")
   GO ON (+) → Abfüllvorgang fortsetzen (Softkey wechselt zu "HOLD")

   Nach Erreichen der Abfüllmenge erscheinen auf der Anzeige wieder die Softkeys "START" bzw. "PRESET".



F06-x3xxxxxx-07-xx-xx-xx-005

Abb. 46: Steuern von Abfüllprozessen über die Vor-Ort-Anzeige (Softkeys)

5.2 Kurzanleitung zur Funktionsmatrix



Hinweis!
- Beachten Sie unbedingt die allgemeinen Hinweise auf Seite 66.
- Funktionsbeschreibungen → Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen"

1. HOME-Position → E → Einstieg in die Funktionsmatrix
2. Block auswählen (z.B. AUSGÄNGE)
3. Gruppe auswählen (z.B. STROMAUSGANG 1)
4. Funktionsgruppe auswählen (z.B. EINSTELLUNGEN)
5. Funktion auswählen (z.B. ZEITKONSTANTE)

   Parameter ändern / Zahlenwerte eingeben:
   +− → Auswahl bzw. Eingabe von Freigabecode, Parametern, Zahlenwerten
   E → Abspeichern der Eingaben

6. Verlassen der Funktionsmatrix:
   – Esc-Taste (Esc −+) länger als 3 Sekunden betätigen → HOME-Position
   – Esc-Taste (Esc −+) mehrmals betätigen → schrittweiser Rücksprung zur HOME-Position

A0001210

Abb. 47: Funktionen auswählen und konfigurieren (Funktionsmatrix)

5.2.1 Allgemeine Hinweise

Das Quick Setup-Menü (s. Seite 85) ist für die Inbetriebnahme mit den notwendigen Standardeinstellungen ausreichend. Demgegenüber erfordern komplexe Messaufgaben zusätzliche Funktionen, die der Anwender individuell einstellen und auf seine Prozessbedingungen anpassen kann. Die Funktionsmatrix umfasst deshalb eine Vielzahl weiterer Funktionen, die aus Gründen der Übersicht in verschiedenen Menüebenen (Blöcke, Gruppen, Funktionsgruppen) angeordnet sind.

Beachten Sie beim Konfigurieren der Funktionen folgende Hinweise:
- Das Anwählen von Funktionen erfolgt wie auf Seite 65 beschrieben. Jede Zelle der Funktionsmatrix ist auf der Anzeige durch einen entsprechenden Zahlen- oder Buchstabencode gekennzeichnet.
- Gewisse Funktionen können ausgeschaltet werden (AUS). Dies hat zur Folge, dass dazugehörige Funktionen in anderen Funktionsgruppen nicht mehr auf der Anzeige erscheinen.
- In bestimmten Funktionen erscheint nach der Dateneingabe eine Sicherheitsabfrage. Mit +- "SICHER [JA]" wählen und nochmals mit E bestätigen. Die Einstellung ist nun definitiv abgespeichert bzw. eine Funktion wird gestartet.
- Falls die Tasten während 5 Minuten nicht betätigt werden, erfolgt ein automatischer Rücksprung zur HOME-Position.



Hinweis!
- Während der Dateneingabe misst der Messumformer weiter, d.h. die aktuellen Messwerte werden über die Signalausgänge normal ausgegeben.
- Bei Ausfall der Hilfsenergie bleiben alle eingestellten und parametrierten Werte sicher im EEPROM gespeichert.



Achtung!
Eine ausführliche Beschreibung aller Funktionen sowie eine Detailübersicht der Funktionsmatrix finden Sie im Handbuch **"Beschreibung Gerätefunktionen"**, das ein separater Bestandteil dieser Betriebsanleitung ist!

5.2.2 Programmiermodus freigeben

Die Funktionsmatrix kann gesperrt werden. Ein unbeabsichtigtes Ändern von Gerätefunktionen, Zahlenwerten oder Werkeinstellungen ist dadurch nicht mehr möglich. Erst nach der Eingabe eines Zahlencodes (Werkeinstellung = 53) können Einstellungen wieder geändert werden.
Das Verwenden einer persönlichen, frei wählbaren Codezahl schließt den Zugriff auf Daten durch unbefugte Personen aus (→ s. Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen").

Beachten Sie bei der Code-Eingabe folgende Punkte:
- Ist die Programmierung gesperrt und werden in einer beliebigen Funktion die +- Bedienelemente betätigt, erscheint auf der Anzeige automatisch eine Aufforderung zur Code-Eingabe.
- Wird als Kundencode "0" eingegeben, so ist die Programmierung immer freigegeben!
- Falls Sie den persönlichen Code nicht mehr greifbar haben, kann Ihnen Ihre Endress+Hauser-Serviceorganisation weiterhelfen.



Achtung!
Das Abändern bestimmter Parameter, z.B. sämtliche Messaufnehmer-Kenndaten, beeinflusst zahlreiche Funktionen der gesamten Messeinrichtung und vor allem auch die Messgenauigkeit! Solche Parameter dürfen im Normalfall nicht verändert werden und sind deshalb durch einen speziellen, nur der Endress+Hauser-Serviceorganisation bekannten Service-Code geschützt. Setzen Sie sich bei Fragen bitte zuerst mit Endress+Hauser in Verbindung.

5.2.3 Programmiermodus sperren

Nach einem Rücksprung in die HOME-Position wird die Programmierung nach 60 Sekunden wieder gesperrt, falls Sie die Bedienelemente nicht mehr betätigen.
Die Programmierung kann auch gesperrt werden, indem Sie in der Funktion "CODE-EINGABE" eine beliebige Zahl, außer dem Kundencode, eingeben.

5.3 Fehlermeldungen

Fehlerart
Fehler, die während der Inbetriebnahme oder des Messbetriebs auftreten, werden sofort angezeigt. Liegen mehrere System- oder Prozessfehler an, so wird nur derjenige mit der höchsten Priorität angezeigt!

Das Messsystem unterscheidet grundsätzlich zwei Fehlerarten:
- *Systemfehler:* Diese Gruppe umfasst alle Gerätefehler, z.B. Kommunikationsfehler, Hardwarefehler, usw. → Seite 106
- *Prozessfehler:* Diese Gruppe umfasst alle Applikationsfehler, z.B. Teilfüllung Rohr, usw. → Seite 110

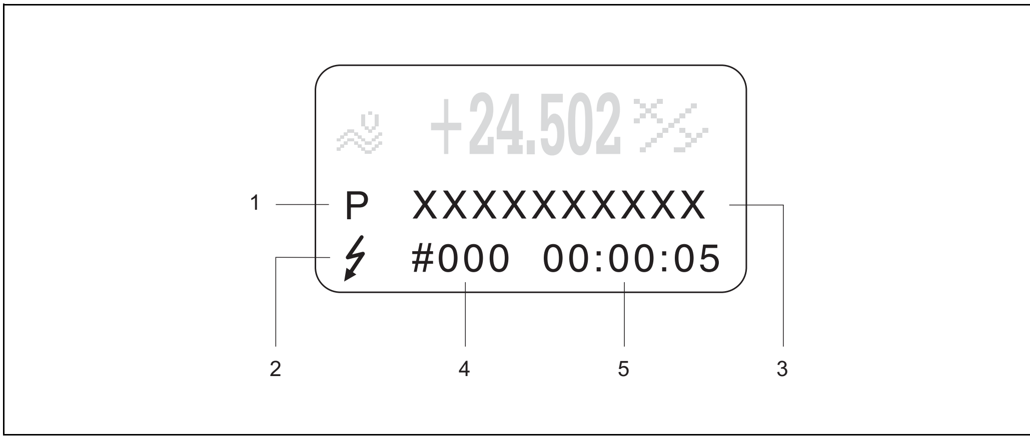


Abb. 48: Anzeige von Fehlermeldungen (Beispiel)

1 *Fehlerart: P = Prozessfehler, S = Systemfehler*
2 *Fehlermeldungstyp: ϟ = Störmeldung, ! = Hinweismeldung (Definition: s. Seite 67)*
3 *Fehlerbezeichnung: z.B. TEILFÜLLUNG = teilgefülltes oder leeres Messrohr*
4 *Fehlernummer: z.B. #401*
5 *Dauer des zuletzt aufgetretenen Fehlers (in Stunden, Minuten und Sekunden)*

Fehlermeldungstypen
Der Anwender hat die Möglichkeit, System- und Prozessfehler unterschiedlich zu gewichten, indem er diese entweder als **Stör-** oder **Hinweismeldung** definiert. Diese Festlegung erfolgt über die Funktionsmatrix (s. Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen"). Schwerwiegende Systemfehler, z.B. Elektronikmoduldefekte, werden vom Messgerät immer als "Störmeldung" erkannt und angezeigt!

Hinweismeldung (!)
- Anzeige → Ausrufezeichen (!), Fehlergruppe (S: Systemfehler, P: Prozessfehler).
- Der betreffende Fehler hat keine Auswirkungen auf die Ausgänge des Messgerätes.

Störmeldung (ϟ)
- Anzeige → Blitzsymbol (ϟ), Fehlerbezeichnung (S: Systemfehler, P: Prozessfehler)
- Der betreffende Fehler wirkt sich unmittelbar auf die Ausgänge aus.
  Das Fehlerverhalten der Ausgänge kann über entsprechende Funktionen in der Funktionsmatrix festgelegt werden (s. Seite 112).



Hinweis!
Fehlermeldungen sollten aus Sicherheitsgründen über die Relaisausgänge ausgegeben werden.

Bestätigen von Fehlermeldungen
Aus Gründen der Anlage- und Prozesssicherheit kann das Messgerät so konfiguriert werden, dass angezeigte Störmeldungen (ϟ) nicht nur behoben, sondern vor Ort durch Betätigen von E auch bestätigt werden müssen. Erst dann verschwinden Fehlermeldungen wieder von der Anzeige!
Das Ein- oder Ausschalten dieser Option erfolgt über die Funktion "QUITTIERUNG STÖR-MELDUNGEN" (s. Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen").



Hinweis!
- Störmeldungen (ϟ) können auch über den Statuseingang zurückgesetzt und bestätigt werden.
- Hinweismeldungen (!) müssen nicht bestätigt werden. Sie erscheinen jedoch solange auf der Anzeige, bis die Fehlerursache behoben ist.

5.4 Kommunikation

Außer über die Vor-Ort-Bedienung kann das Messgerät auch mittels HART-Protokoll parametriert und Messwerte abgefragt werden. Die digitale Kommunikation erfolgt dabei über den 4–20 mA-Stromausgang HART (s. Seite 55).

Das HART-Protokoll ermöglicht für Konfigurations- und Diagnosezwecke die Übermittlung von Mess- und Gerätedaten zwischen dem HART-Master und dem betreffenden Feldgerät. HART-Master wie z.B. das Handbediengerät oder PC-basierte Bedienprogramme (z.B. ToF Tool - Fieldtool Package) benötigen Gerätebeschreibungsdateien (DD = Device Descriptions), mit deren Hilfe ein Zugriff auf alle Informationen in einem HART-Gerät möglich ist. Die Übertragung solcher Informationen erfolgt ausschließlich über sog. "Kommandos". Drei Kommandoklassen werden unterschieden:

Universelle Kommandos (Universal Commands):
Universelle Kommandos werden von allen HART-Geräten unterstützt und verwendet. Damit verbunden sind z.B. folgende Funktionaliäten:
- Erkennen von HART-Geräten
- Ablesen digitaler Messwerte (Volumenfluss, Summenzähler, usw.)

Allgemeine Kommandos (Common Practice Commands):
Die allgemeinen Kommandos bieten Funktionen an, die von vielen, aber nicht von allen Feldgeräten unterstützt bzw. ausgeführt werden können.

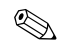
Gerätespezifische Kommandos (Device-specific Commands):
Diese Kommandos erlauben den Zugriff auf gerätespezifische Funktionen, die nicht HART-standardisiert sind. Solche Kommandos greifen u.a. auf individuelle Feldgeräteinformationen zu, wie Leer-/Vollrohr-Abgleichswerte, Schleichmengeneinstellungen, usw.



Hinweis!
Promag 53 verfügt über alle drei Kommandoklassen. Auf Seite 72 befindet sich eine Liste mit allen unterstützten "Universal Commands" und "Common Practice Commands".

5.4.1 Bedienmöglichkeiten

Für die vollumfängliche Bedienung des Messgerätes, inkl. gerätespezifischer Kommandos, stehen dem Anwender Gerätebeschreibungsdateien (DD = Device Descriptions) für folgende Bedienhilfen und Bedienprogramme zur Verfügung:



Hinweis!
- Das HART-Protokoll erfordert in der Funktion STROMBEREICH (Stromausgang 1) die Einstellung "4...20 mA HART" oder "4-20 mA (25 mA) HART".
- Der HART-Schreibschutz kann über eine Steckbrücke auf der I/O-Platine aktiviert oder deaktiviert werden → Seite 82.

HART Handbediengerät DXR 375
Das Anwählen der Gerätefunktionen erfolgt beim "HART-Communicator" über verschiedene Menüebenen sowie mit Hilfe einer speziellen HART-Funktionsmatrix.
Weitergehende Informationen zum HART-Handbediengerät finden Sie in der betreffenden Betriebsanleitung, die sich in der Transporttasche zum Gerät befindet.

Bedienprogramm "ToF Tool - Fieldtool Package"
Modulares Softwarepaket, bestehend aus dem Serviceprogramm "ToF Tool" zur Konfiguration und Diagnose von ToF-Füllstandsmessgeräten (Laufzeitmessung) und Evolution von Druckmessgeräten, sowie dem Serviceprogramm "Fieldtool" zur Konfiguration und Diagnose von Proline Durchfluss-Messgeräten. Der Zugriff auf die Proline Durchfluss-Messgeräte erfolgt über eine Serviceschnittstelle bzw. über das Serviceinterface FXA 193 oder das HART-Protokoll.

Inhalte des "ToF Tool - Fieldtool Package":
- Inbetriebnahme, Wartungsanalyse
- Konfiguration von Messgeräten
- Servicefunktionen
- Visualisierung von Prozessdaten
- Fehlersuche
- Steuerung des Test- und Simulationsgerätes "Fieldcheck"

Fieldcare
Fieldcare ist Endress+Hauser's FDT basierendes Anlagen-Asset-Management-Tool und ermöglicht die Konfiguration und Diagnose von intelligenten Feldgeräten. Durch Nutzung von Zustandinformationen verfügen Sie zusätzlich über ein einfaches aber effektives Tool zur Überwachung der Geräte. Der Zugriff auf die Proline Durchfluss-Messgeräte erfolgt über eine Serviceschnittstelle bzw. über das Serviceinterface FXA 193.

Bedienprogramm "SIMATIC PDM" (Siemens)
SIMATIC PDM ist ein einheitliches herstellerunabhängiges Werkzeug zur Bedienung, Einstellung, Wartung und Diagnose von intelligenten Feldgeräten.

Bedienprogramm "AMS" (Emerson Process Management)
AMS (Asset Management Solutions): Programm für Bedienen und Konfigurieren der Geräte

5.4.2 Aktuelle Gerätebeschreibungsdateien

In folgender Tabelle wird die passende Gerätebeschreibungsdatei, für das jeweilige Bedientool, sowie die Bezugsquelle ersichtlich.

HART-Protokoll:

Gültig für Software:	2.00.XX	→ Funktion "Gerätesoftware"
Gerätedaten HART Hersteller ID: Geräte ID:	 11_{hex} (ENDRESS+HAUSER) 42_{hex}	 → Funktion "Hersteller ID" → Funktion "Geräte ID"
Versionsdaten HART:	Device Revison 6/ DD Revision 1	
Softwarefreigabe:	03.2005	

Bedienprogramm:	**Bezugsquellen der Gerätebeschreibungen:**
Handbediengerät DXR 375	Updatefunktion von Handbediengerät verwenden
ToF Tool - Fieldtool Package	www.tof-fieldtool.endress.com (→ Download → Software → Gerätetreiber) CD-ROM (Endress+Hauser Bestellnummer 50097200)
Fieldcare / DTM	www.endress.com (→ Download → Software → Gerätetreiber) CD-ROM (Endress+Hauser Bestellnummer 50097200)
AMS	www.endress.com (→ Download → Software → Gerätetreiber) CD-ROM (Endress+Hauser Bestellnummer 50097200)
SIMATIC PDM	www.endress.com (→ Download → Software → Gerätetreiber) CD-ROM (Endress+Hauser Bestellnummer 50097200)

Bedienung über das Service-Protokolll

Gültig für Gerätesoftware:	2.00.XX	→ Funktion "Gerätesoftware"
Softwarefreigabe:	03.2005	

Bedienprogramm:	**Bezugsquellen der Gerätebeschreibungen:**
ToF Tool - Fieldtool Package	www.tof-fieldtool.endress.com (→ Download → Software → Gerätetreiber CD-ROM (Endress+Hauser Bestellnummer 50097200)

Test- und Simulationsgerät:	**Bezugsquellen der Gerätebeschreibungen:**
Fieldcheck	Update über ToF Tool - Fieldtool Package via Modul Fieldflash

5.4.3 Gerätevariablen und Prozessgrößen

Gerätevariablen:
Folgende Gerätevariablen sind über das HART-Protokoll verfügbar:

Kennung (dezimal)	Gerätevariable
0	OFF (nicht belegt)
1	Volumenfluss
2	Massefluss
52	Füllmenge aufwärts
53	Füllmenge abwärts
250	Summenzähler 1
251	Summenzähler 2
252	Summenzähler 3

Prozessgrößen:
Die Prozessgrößen sind werkseitig folgenden Gerätevariablen zugeordnet:

- Primäre Prozessgröße (PV) → Volumenfluss
- Sekundäre Prozessgröße (SV) → Summenzähler 1
- Dritte Prozessgröße (TV) → Massefluss
- Vierte Prozessgröße (FV) → nicht belegt



Hinweis!
Die Zuordnung der Gerätevariablen zur Prozessgröße kann über Kommando 51 verändert bzw. festgelegt werden (s. Seite 76).

5.4.4 Universelle / Allgemeine HART-Kommandos

Die folgende Tabelle enthält alle von Promag 53 unterstützten universellen und allgemeinen Kommandos.

Kommando-Nr. HART-Kommando / Zugriffsart		Kommando-Daten (Zahlenangaben in dezimaler Darstellung)	Antwort-Daten (Zahlenangaben in dezimaler Darstellung)
Universelle Kommandos ("Universal Commands")			
0	Eindeutige Geräteidentifizierung lesen Zugriffsart = Lesen	keine	Die Geräteidentifizierung liefert Informationen über Gerät und Hersteller; sie ist nicht veränderbar. Die Antwort besteht aus einer 12-Byte-Gerätekennung: – Byte 0: fester Wert 254 – Byte 1: Hersteller-Kennung, 17 = E+H – Byte 2: Kennung Gerätetyp, 66 = Promag 53 – Byte 3: Anzahl der Präambeln – Byte 4: Rev.-Nr. Universelle Kommandos – Byte 5: Rev.-Nr. Gerätespez. Kommandos – Byte 6: Software-Revision – Byte 7: Hardware-Revision – Byte 8: zusätzliche Geräteinformationen – Byte 9-11: Geräteindentifikation
1	Primäre Prozessgröße lesen Zugriffsart = Lesen	keine	– Byte 0: HART-Einheitenkennung der primären Prozessgröße – Byte 1-4: Primäre Prozessgröße *Werkeinstellung:* Primäre Prozessgröße = Volumenfluss ✎ Hinweis! ▪ Die Zuordnung der Gerätevariablen zur Prozessgröße kann über Kommando 51 festgelegt werden. ▪ Herstellerspezifische Einheiten werden über die HART-Einheitenkennung "240" dargestellt.
2	Primäre Prozessgröße als Strom in mA und Prozentwert des eingestellten Messbereichs lesen Zugriffsart = Lesen	keine	– Byte 0-3: aktueller Strom der primären Prozessgröße in mA – Byte 4-7: Prozentwert des eingestellten Messbereichs *Werkeinstellung:* Primäre Prozessgröße = Volumenfluss ✎ Hinweis! Die Zuordnung der Gerätevariablen zur Prozessgröße kann über Kommando 51 festgelegt werden.

Kommando-Nr. HART-Kommando / Zugriffsart		**Kommando-Daten** (Zahlenangaben in dezimaler Darstellung)	**Antwort-Daten** (Zahlenangaben in dezimaler Darstellung)
3	Primäre Prozessgröße als Strom in mA und vier (über Kommando 51 vordefinierte) dynamische Prozessgrößen lesen Zugriffsart = Lesen	keine	Als Antwort folgen 24 Byte: – Byte 0-3: Strom der primären Prozessgröße in mA – Byte 4: HART-Einheitenkennung der primären Prozessgröße – Byte 5-8: Primäre Prozessgröße – Byte 9: HART-Einheitenkennung der sekundären Prozessgröße – Byte 10-13: Sekundäre Prozessgröße – Byte 14: HART-Einheitenkennung der dritten Prozessgröße – Byte 15-18: Dritte Prozessgröße – Byte 19: HART-Einheitenkennung der vierten Prozessgröße – Byte 20-23: Vierte Prozessgröße *Werkeinstellung:* ▪ Primäre Prozessgröße = Volumenfluss ▪ Sekundäre Prozessgröße = Summenzähler 1 ▪ Dritte Prozessgröße = Massefluss ▪ Vierte Prozessgröße = OFF (nicht belegt) Hinweis! ▪ Die Zuordnung der Gerätevariablen zur Prozessgröße kann über Kommando 51 festgelegt werden. ▪ Herstellerspezifische Einheiten werden über die HART-Einheitenkennung “240” dargestellt.
6	HART-Kurzadresse setzen Zugriffsart = Schreiben	Byte 0: gewünschte Adresse (0...15) *Werkeinstellung:* 0 Hinweis! Bei einer Adresse >0 (Multidrop-Betrieb) wird der Stromausgang der primären Prozessgröße fest auf 4 mA gestellt.	Byte 0: aktive Adresse
11	Eindeutige Geräteindentifizierung anhand der Messstellenbezeichnung (TAG) lesen Zugriffsart = Lesen	Byte 0-5: Messstellenbezeichnung (TAG)	Die Geräteidentifizierung liefert Informationen über Gerät und Hersteller; sie ist nicht veränderbar. Die Antwort besteht aus einer 12-Byte-Gerätekennung, falls die angegebene Messstellenbezeichnung (TAG) mit der im Gerät gespeicherten übereinstimmt: – Byte 0: fester Wert 254 – Byte 1: Hersteller-Kennung, 17 = E+H – Byte 2: Kennung Gerätetyp, 66 = Promag 53 – Byte 3: Anzahl der Präambeln – Byte 4: Rev.-Nr. Universelle Kommandos – Byte 5: Rev.-Nr. Gerätespez. Kommandos – Byte 6: Software-Revision – Byte 7: Hardware-Revision – Byte 8: zusätzliche Geräteinformationen – Byte 9-11: Geräteindentifikation
12	Anwender-Nachricht (Message) lesen Zugriffsart = Lesen	keine	Byte 0-24: Anwender-Nachricht (Message) Hinweis! Die Anwender-Nachricht kann über Kommando 17 geschrieben werden.

Kommando-Nr. **HART-Kommando / Zugriffsart**		**Kommando-Daten** (Zahlenangaben in dezimaler Darstellung)	**Antwort-Daten** (Zahlenangaben in dezimaler Darstellung)
13	Messtellenbezeichnug (TAG), Beschreibung (TAG-Description) und Datum lesen Zugriffsart = Lesen	keine	– Byte 0-5: Messstellenbezeichnung (TAG) – Byte 6-17: Beschreibung (TAG-Description) – Byte 18-20: Datum ✎ Hinweis! Messstellenbezeichnung (TAG), Beschreibung (TAG Description) und Datum können über Kommando 18 geschrieben werden.
14	Sensorinformation zur primären Prozessgröße lesen	keine	– Byte 0-2: Seriennummer des Sensors – Byte 3: HART-Einheitenkennnung der Sensorgrenzen und des Messbereichs der primären Prozessgröße – Byte 4-7: obere Sensorgrenze – Byte 8-11: untere Sensorgrenze – Byte 12-15: minimaler Span ✎ Hinweis! ■ Die Angaben beziehen sich auf die primäre Prozessgröße (= Volumenfluss). ■ Herstellerspezifische Einheiten werden über die HART-Einheitenkennung "240" dargestellt.
15	Ausgangsinformationen der primären Prozessgröße lesen Zugriffsart = Lesen	keine	– Byte 0: Alarm- Auswahlkennung – Byte 1: Kennung für Übertragungsfunktion – Byte 2: HART-Einheitenkennung für den eingestellten Messbereich der primären Prozessgröße – Byte 3-6: Messbereichsende, Wert für 20 mA – Byte 7-10: Messbereichsanfang, Wert für 4 mA – Byte 11-14: Dämpfungskonstante in [s] – Byte 15: Kennung für den Schreibschutz – Byte 16: Kennung OEM-Händler, 17 = E+H *Werkeinstellung:* Primäre Prozessgröße = Volumenfluss ✎ Hinweis! ■ Die Zuordnung der Gerätevariablen zur Prozessgröße kann über Kommando 51 festgelegt werden. ■ Herstellerspezifische Einheiten werden über die HART-Einheitenkennung "240" dargestellt.
16	Fertigungsnummer des Gerätes lesen Zugriffsart = Lesen	keine	Byte 0-2: Fertigungsnummer
17	Anwender-Nachricht (Message) schreiben Zugriff = Schreiben	Unter diesem Parameter kann ein beliebiger 32-Zeichen langer Text im Gerät gespeichert werden: Byte 0-23: gewünschte Anwender-Nachricht (Message)	Zeigt die aktuelle Anwender-Nachricht im Gerät an: Byte 0-23: aktuelle Anwendernachricht (Message) im Gerät
18	Messstellenbezeichnung (TAG), Beschreibung (TAG-Description) und Datum schreiben Zugriff = Schreiben	Unter diesem Parameter kann eine 8-stellige Messstellenbezeichnung (TAG), eine 16-stellige Beschreibung (TAG-Description) und ein Datum abgelegt werden: – Byte 0-5: Messstellenbezeichnung (TAG) – Byte 6-17: Beschreibung (TAG-Description) – Byte 18-20: Datum	Zeigt die aktuellen Informationen im Gerät an: – Byte 0-5: Messstellenbezeichnung (TAG) – Byte 6-17: Beschreibung (TAG-Description) – Byte 18-20: Datum

<table>
<tr><th colspan="2">Kommando-Nr.
HART-Kommando / Zugriffsart</th><th>Kommando-Daten
(Zahlenangaben in dezimaler Darstellung)</th><th>Antwort-Daten
(Zahlenangaben in dezimaler Darstellung)</th></tr>
<tr><td colspan="4">Allgemeine Kommandos (“Common Practice Commands”)</td></tr>
<tr><td>34</td><td>Dämpfungskonstante für primäre Prozessgröße schreiben

Zugriff = Schreiben</td><td>Byte 0-3: Dämpfungskonstante der primären Prozessgröße in Sekunden

Werkeinstellung:
Primäre Prozessgröße = Volumenfluss</td><td>Zeigt die aktuelle Dämpfungskonstante im Gerät an:

Byte 0-3: Dämpfungskonstante in Sekunden</td></tr>
<tr><td>35</td><td>Messbereich der primären Prozessgröße schreiben

Zugriff = Schreiben</td><td>Schreiben des gewünschten Messbereichs:
– Byte 0: HART-Einheitenkennung für die primäre Prozessgröße
– Byte 1-4: Messbereichsende, Wert für 20 mA
– Byte 5-8: Messbereichsanfang, Wert für 4 mA

Werkeinstellung:
Primäre Prozessgröße = Volumenfluss

✎ Hinweis!
▪ Die Zuordnung der Gerätevariablen zur Prozessgröße kann über Kommando 51 festgelegt werden.
▪ Falls die HART-Einheitenkennung nicht zur Prozessgröße passt, so arbeitet das Gerät mit der zuletzt gültigen Einheit weiter.</td><td>Als Antwort wird der aktuell eingestellte Messbereich angezeigt:

– Byte 0: HART-Einheitenkennung für den eingestellten Messbereich der primären Prozessgröße
– Byte 1-4: Messbereichsende, Wert für 20 mA
– Byte 5-8: Messbereichsanfang,Wert für 4 mA

✎ Hinweis!
Herstellerspezifische Einheiten werden über die HART-Einheitenkennung “240” dargestellt.</td></tr>
<tr><td>38</td><td>Rücksetzen des Gerätestatus “Parametrieränderung” (Configuration changed)

Zugriff = Schreiben</td><td>keine</td><td>keine</td></tr>
<tr><td>40</td><td>Ausgangsstrom der primären Prozessgröße simulieren

Zugriff = Schreiben</td><td>Simulation des gewünschten Ausgangsstromes der primären Prozessgröße. Beim Eingabewert 0 wird der Simulationsmode verlassen:

Byte 0-3: Ausgangsstrom in mA

Werkeinstellung:
Primäre Prozessgröße = Volumenfluss

✎ Hinweis!
Die Zuordnung der Gerätevariablen zur Prozessgröße kann über Kommando 51 festgelegt werden.</td><td>Als Antwort wird der aktuelle Ausgangsstrom der primären Prozessgröße angezeigt:

Byte 0-3: Ausgangsstrom in mA</td></tr>
<tr><td>42</td><td>Geräte-Reset durchführen

Zugriff = Schreiben</td><td>keine</td><td>keine</td></tr>
<tr><td>44</td><td>Einheit der primären Prozessgröße schreiben

Zugriff = Schreiben</td><td>Festlegen der Einheit der primären Prozessgröße. Nur zur Prozessgröße passende Einheiten werden vom Gerät übernommen:

Byte 0: HART-Einheitenkennung

Werkeinstellung:
Primäre Prozessgröße = Volumenfluss

✎ Hinweis!
▪ Falls die geschriebene HART-Einheitenkennung nicht zur Prozessgröße passt, so arbeitet das Gerät mit der zuletzt gültigen Einheit weiter.
▪ Wird die Einheit der primären Prozessgröße verändert, so hat dies keine Auswirkung auf die Systemeinheiten.</td><td>Als Antwort wird der aktuelle Einheitencode der primären Prozessgröße angezeigt:

Byte 0: HART-Einheitenkennung

✎ Hinweis!
Herstellerspezifische Einheiten werden über die HART-Einheitenkennung “240” dargestellt.</td></tr>
<tr><td>48</td><td>Erweiterten Gerätestatus lesen

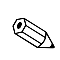
Zugriff = Lesen</td><td>keine</td><td>Als Antwort folgt der aktuelle Gerätestatus in der erweiterten Darstellung:

Codierung: siehe Tabelle auf Seite 77</td></tr>
</table>

Kommando-Nr. HART-Kommando / Zugriffsart		Kommando-Daten (Zahlenangaben in dezimaler Darstellung)	Antwort-Daten (Zahlenangaben in dezimaler Darstellung)
50	Zuordnung der Gerätevariablen zu den vier Prozessgrößen lesen Zugriff = Lesen	keine	Anzeige der aktuellen Variablenbelegung der Prozessgrößen: – Byte 0: Gerätevariablen-Kennung zu primärer Prozessgröße – Byte 1: Gerätevariablen-Kennung zu sekundärer Prozessgröße – Byte 2: Gerätevariablen-Kennung zu dritter Prozessgröße – Byte 3: Gerätevariablen-Kennung zu vierter Prozessgröße *Werkeinstellung:* ■ Primäre Prozessgröße: Kennung 1 für Volumenfluss ■ Sekundäre Prozessgröße: Kennung 250 für Summenzähler 1 ■ Dritte Prozessgröße: Kennung 2 für Massefluss ■ Vierte Prozessgröße: Kennung 0 für OFF (nicht belegt) ✎ Hinweis! Die Zuordnung der Gerätevariablen zur Prozessgröße kann über Kommando 51 festgelegt werden.
51	Zuordnungen der Gerätevariablen zu den vier Prozessgrößen schreiben Zugriff = Schreiben	Festlegung der Gerätevariablen zu den vier Prozessgrößen: – Byte 0: Gerätevariablen-Kennung zu primärer Prozessgröße – Byte 1: Gerätevariablen-Kennung zu sekundärer Prozessgröße – Byte 2: Gerätevariablen-Kennung zu dritter Prozessgröße – Byte 3: Gerätevariablen-Kennung zu vierter Prozessgröße *Kennung der unterstützten Gerätevariablen:* Siehe Angaben auf Seite 71 *Werkeinstellung:* ■ Primäre Prozessgröße = Volumenfluss ■ Sekundäre Prozessgröße = Summenzähler 1 ■ Dritte Prozessgröße = Massefluss ■ Vierte Prozessgröße = OFF (nicht belegt)	Als Antwort wird die aktuelle Variablenbelegung der Prozessgrößen angezeigt: – Byte 0: Gerätevariablen-Kennung zu primärer Prozessgröße – Byte 1: Gerätevariablen-Kennung zu sekundärer Prozessgröße – Byte 2: Gerätevariablen-Kennung zu dritter Prozessgröße – Byte 3: Gerätevariablen-Kennung zu vierter Prozessgröße
53	Einheit der Gerätevariablen schreiben Zugriff = Schreiben	Mit diesem Kommando wird die Einheit der angegebenen Gerätevariablen festgelegt, wobei nur zur Gerätevariable passende Einheiten übernommen werden: – Byte 0: Gerätevariablen-Kennung – Byte 1: HART-Einheitenkennung *Kennung der unterstützten Gerätevariablen:* Siehe Angaben auf Seite 71 ✎ Hinweis! ■ Falls die geschriebene Einheit nicht zur Gerätevariable passt, so arbeitet das Gerät mit der zuletzt gültigen Einheit weiter. ■ Wird die Einheit der Gerätevariable verändert, so hat dies keine Auswirkung auf die Systemeinheiten.	Als Antwort wird die aktuelle Einheit der Gerätevariablen im Gerät angezeigt: – Byte 0: Gerätevariablen-Kennung – Byte 1: HART-Einheitenkennung ✎ Hinweis! Herstellerspezifische Einheiten werden über die HART-Einheitenkennung “240” dargestellt.
59	Anzahl der Präambeln in Telegramm-Antworten festlegen Zugriff = Schreiben	Mit diesem Parameter wird die Anzahl der Präambeln festgelegt, die in Telegramm-Antworten eingefügt werden: Byte 0: Anzahl der Präamblen (2...20)	Als Antwort wird die aktuelle Anzahl der Präambeln im Antworttelegramm angezeigt: Byte 0: Anzahl der Präamblen

5.4.5 Gerätestatus / Fehlermeldungen

Über Kommando “48” kann der erweiterte Gerätestatus, in diesem Falle aktuelle Fehlermeldungen, ausgelesen werden. Das Kommando liefert Informationen, die bitweise codiert sind (siehe nachfolgende Tabelle).



Hinweis!
Ausführliche Erläuterungen der Gerätestatus- bzw. Fehlermeldungen und deren Behebung finden Sie auf Seite 106 ff.!

Byte-Bit	Fehler-Nr.	Kurzbeschreibung des Fehlers (→ Seite 106 ff.)
0-0	001	Schwerwiegender Gerätefehler
0-1	011	Fehlerhaftes Messverstärker-EEPROM
0-2	012	Fehler beim Zugriff auf Daten des Messverstärker-EEPROM
0-3	nicht belegt	–
0-4	nicht belegt	–
0-5	nicht belegt	–
0-6	nicht belegt	–
0-7	nicht belegt	–
1-0	nicht belegt	–
1-1	031	S-DAT: defekt oder fehlend
1-2	032	S-DAT: Fehler beim Zugriff auf gespeicherte Werte
1-3	041	T-DAT: defekt oder fehlend
1-4	042	T-DAT: Fehler beim Zugriff auf gespeicherte Werte
1-5	051	I/O- und Messverstärkerplatine nicht kompatibel
1-6	nicht belegt	–
1-7	nicht belegt	–
2-0	nicht belegt	–
2-1	nicht belegt	–
2-2	nicht belegt	–
2-3	nicht belegt	–
2-4	nicht belegt	–
2-5	nicht belegt	–
2-6	nicht belegt	–
2-7	nicht belegt	–
3-0	nicht belegt	–
3-1	nicht belegt	–
3-2	nicht belegt	–
3-3	111	Prüfsummenfehler beim Summenzähler
3-4	121	I/O-Platine und Messverstärker sind nicht kompatibel

Byte-Bit	Fehler-Nr.	Kurzbeschreibung des Fehlers (→ Seite 106 ff.)
3-5	nicht belegt	–
3-6	205	T-DAT: Upload von Daten fehlgeschlagen
3-7	206	T-DAT: Download von Daten fehlgeschlagen
4-0	nicht belegt	–
4-1	nicht belegt	–
4-2	nicht belegt	–
4-3	251	Interner Kommunikationsfehler auf dem Messverstärker
4-4	261	Kein Datenempfang zwischen Messverstärker und I/O-Platine
4-5	nicht belegt	–
4-6	nicht belegt	–
4-7	nicht belegt	–
5-0	321	Spulenstrom des Messaufnehmers ist außerhalb der Toleranz.
5-1	nicht belegt	–
5-2	nicht belegt	–
5-3	nicht belegt	–
5-4	nicht belegt	–
5-5	nicht belegt	–
5-6	nicht belegt	–
5-7	339	Stromspeicher: Zwischenspeicherung der Durchflussanteile (Messmodus bei pulsierendem Durchfluss) konnte innerhalb von 60 Sekunden nicht verrechnet bzw. ausgegeben werden.
6-0	340	
6-1	341	
6-2	342	
6-3	343	Frequenzspeicher: Zwischenspeicherung der Durchflussanteile (Messmodus bei pulsierendem Durchfluss) konnte innerhalb von 60 Sekunden nicht verrechnet bzw. ausgegeben werden.
6-4	344	
6-5	345	
6-6	346	
6-7	347	Pulsspeicher: Zwischenspeicherung der Durchflussanteile (Messmodus bei pulsierendem Durchfluss) konnte innerhalb von 60 Sekunden nicht verrechnet bzw. ausgegeben werden.
7-0	348	
7-1	349	
7-2	350	
7-3	351	Stromausgang: Der aktuelle Durchfluss liegt außerhalb des eingestellten Bereichs.
7-4	352	
7-5	353	
7-6	354	

Byte-Bit	Fehler-Nr.	Kurzbeschreibung des Fehlers (→ Seite 106 ff.)
7-7	355	Frequenzausgang: Der aktuelle Durchfluss liegt außerhalb des eingestellten Bereichs.
8-0	356	
8-1	357	
8-2	358	
8-3	359	Impulsausgang: Die Impulsausgangsfrequenz liegt außerhalb des eingestellten Bereichs.
8-4	360	
8-5	361	
8-6	362	
8-7	nicht belegt	–
9-0	nicht belegt	–
9-1	nicht belegt	–
9-2	nicht belegt	–
9-3	nicht belegt	–
9-4	nicht belegt	–
9-5	nicht belegt	–
9-6	nicht belegt	–
9-7	nicht belegt	–
10-0	nicht belegt	–
10-1	nicht belegt	–
10-2	nicht belegt	–
10-3	nicht belegt	–
10-4	nicht belegt	–
10-5	nicht belegt	–
10-6	nicht belegt	–
10-7	401	Messrohr teilgefüllt oder leer
11-0	nicht belegt	–
11-1	nicht belegt	–
11-2	461	MSÜ-Abgleich nicht möglich, da die Messstoffleitfähigkeit zu gering oder zu hoch ist.
11-3	nicht belegt	–
11-4	463	Die MSÜ-Abgleichwerte für volles bzw. leeres Rohr sind identisch, d.h. fehlerhaft.
11-5	nicht belegt	–
11-6	471	Max. erlaubte Füllzeit wurde überschritten.
11-7	472	Unterfüllung: Mindestmenge wurde nicht erreicht. Überfüllung: Max. erlaubte Füllmenge wurde überschritten.

Byte-Bit	Fehler-Nr.	Kurzbeschreibung des Fehlers (→ Seite 106 ff.)
12-0	473	Vordefinierter Abfüllmengenpunkt wurde überschritten. Ende des Abfüllvorganges unmittelbar bevorstehend.
12-1	481	Aktuelle Abklingzeit hat Grenzwert überschritten.
12-2	482	Elektrisches Potenzial Elektrode 1 hat Grenzwert überschritten.
12-3	483	Elektrisches Potenzial Elektrode 2 hat Grenzwert überschritten.
12-4	nicht belegt	–
12-5	nicht belegt	–
12-6	nicht belegt	–
12-7	501	Neue Messverstärker-Softwareversion wird geladen. Momentan keine anderen Befehle möglich.
13-0	nicht belegt	–
13-1	nicht belegt	–
13-2	571	Abfüllvorgang läuft (Ventile geöffnet)
13-3	572	Abfüllvorgang wurde angehalten (Ventile geschlossen)
13-4	nicht belegt	–
13-5	nicht belegt	–
13-6	nicht belegt	–
13-7	nicht belegt	–
14-0	nicht belegt	–
14-1	nicht belegt	–
14-2	nicht belegt	–
14-3	601	Messwertunterdrückung aktiv
14-4	nicht belegt	–
14-5	nicht belegt	–
14-6	nicht belegt	–
14-7	611	Simulation Stromausgang aktiv
15-0	612	Simulation Stromausgang aktiv
15-1	613	Simulation Stromausgang aktiv
15-2	614	Simulation Stromausgang aktiv
15-3	621	Simulation Frequenzausgang aktiv
15-4	622	Simulation Frequenzausgang aktiv
15-5	623	Simulation Frequenzausgang aktiv
15-6	624	Simulation Frequenzausgang aktiv
15-7	631	Simulation Impulsausgang aktiv
16-0	632	Simulation Impulsausgang aktiv

Byte-Bit	Fehler-Nr.	Kurzbeschreibung des Fehlers (→ Seite 106 ff.)
16-1	633	Simulation Impulsausgang aktiv
16-2	634	Simulation Impulsausgang aktiv
16-3	641	Simulation Statusausgang aktiv
16-4	642	Simulation Statusausgang aktiv
16-5	643	Simulation Statusausgang aktiv
16-6	644	Simulation Statusausgang aktiv
16-7	651	Simulation Relaisausgang aktiv
17-0	652	Simulation Relaisausgang aktiv
17-1	653	Simulation Relaisausgang aktiv
17-2	654	Simulation Relaisausgang aktiv
17-3	661	Simulation Stromeingang aktiv
17-4	nicht belegt	–
17-5	nicht belegt	–
17-6	nicht belegt	–
17-7	671	Simulation Statuseingang aktiv
18-0	672	Simulation Statuseingang aktiv
18-1	673	Simulation Statuseingang aktiv
18-2	674	Simulation Statuseingang aktiv
18-3	691	Simulation des Fehlerverlaltens (Ausgänge) aktiv
18-4	692	Simulation Volumenfluss
18-5	nicht belegt	–
18-6	nicht belegt	–
18-7	nicht belegt	–
24-0	363	Stromeingang: Der aktuelle Stromwert liegt außerhalb des eingestellten Bereiches.

5.4.6 HART-Schreibschutz ein-/ausschalten

Der HART-Schreibschutz kann über eine Steckbrücke auf der I/O-Platine ein- oder ausgeschaltet werden.



Warnung!
Stromschlaggefahr! Offenliegende Bauteile mit berührungsgefährlicher Spannung. Vergewissern Sie sich, dass die Hilfsenergie ausgeschaltet ist, bevor Sie die Elektronikraumabdeckung entfernen.

1. Hilfsenergie ausschalten.
2. I/O-Platine ausbauen → s. Seite 115, 117
3. HART-Schreibschutz mit Hilfe der Steckbrücke ein- oder ausschalten (Abb. 49).
4. Der Einbau der I/O-Platine erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

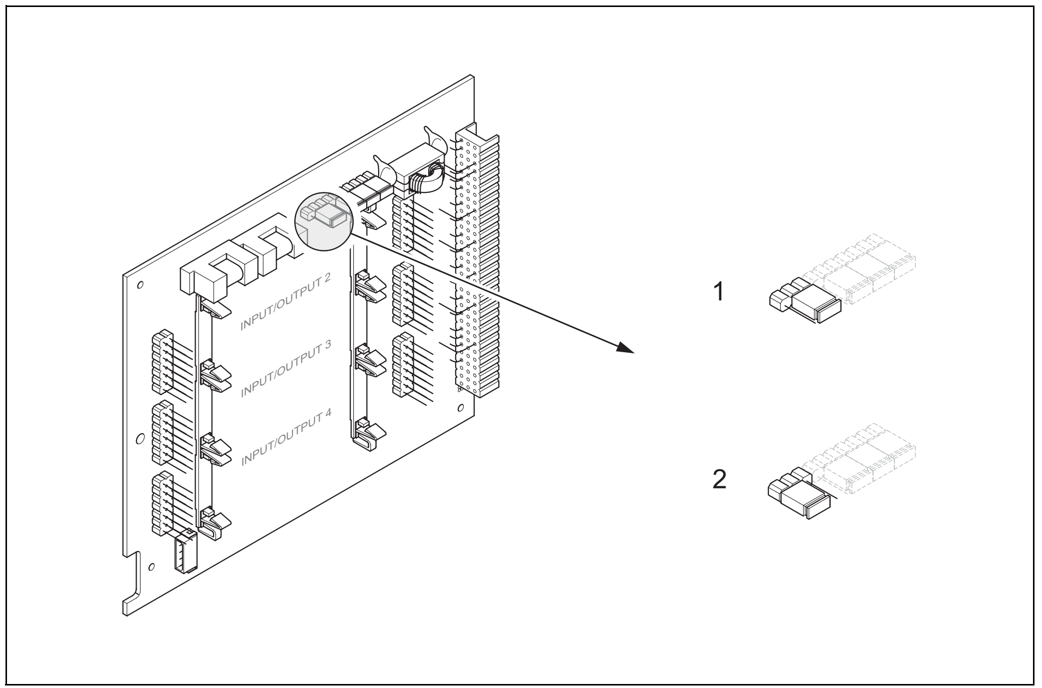


Abb. 49: HART-Schreibschutz ein-/ausschalten (I/O-Platine)

1 Schreibschutz ausgeschaltet (Werkeinstellung), d.h. HART-Protokoll freigegeben.
2 Schreibschutz eingeschaltet, d.h. HART-Protokoll gesperrt.

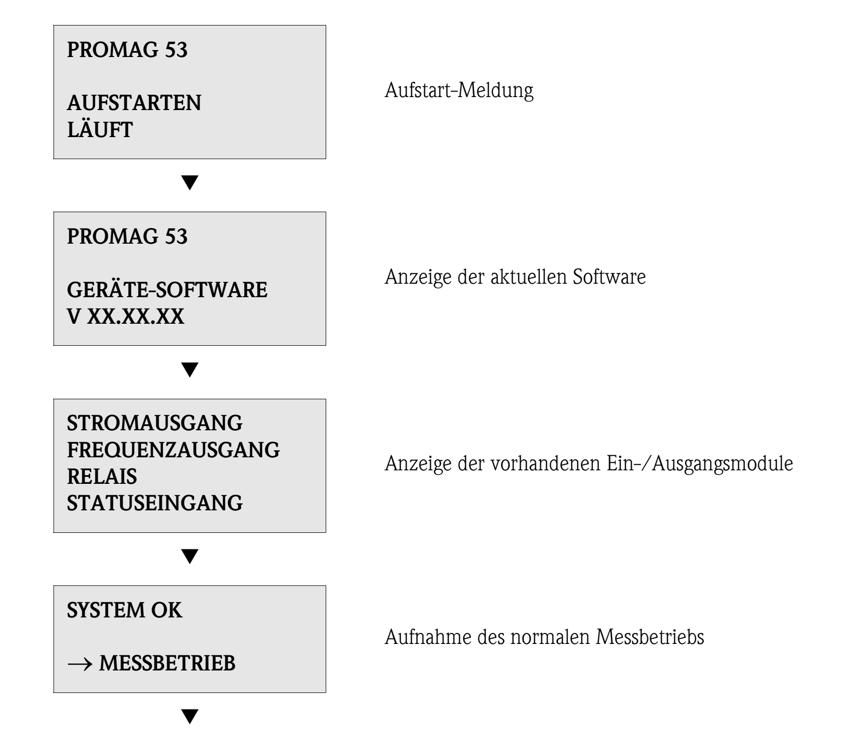
6 Inbetriebnahme

6.1 Installations- und Funktionskontrolle

Vergewissern Sie sich, dass alle Abschlusskontrollen durchgeführt wurden, bevor Sie Ihre Messstelle in Betrieb nehmen:
- Checkliste “Einbaukontrolle” → Seite 46
- Checkliste “Anschlusskontrolle” → Seite 60

6.1.1 Einschalten des Messgerätes

Falls Sie die Anschlusskontrollen (s. Seite 60) durchgeführt haben, schalten Sie nun die Versorgungsspannung ein. Das Gerät ist betriebsbereit!
Nach dem Einschalten durchläuft die Messeinrichtung interne Testfunktionen. Während dieses Vorgangs erscheint auf der Vor-Ort-Anzeige folgende Sequenz von Meldungen:



Nach erfolgreichem Aufstarten wird der normale Messbetrieb aufgenommen. Auf der Anzeige erscheinen verschiedene Messwert- und/oder Statusgrößen (HOME-Position).



Hinweis!
Falls das Aufstarten nicht erfolgreich ist, wird je nach Ursache eine entsprechende Fehlermeldung angezeigt.

6.2 Applikationsspezifische Inbetriebnahme

Bei Messgeräten ohne Vor-Ort-Anzeige, sind die einzelnen Parameter und Funktionen über das Konfigurationsprogramm, z. B. ToF Tool - Fieldtool Package zu konfigurieren. Falls das Messgerät mit einer Vor-Ort-Anzeige ausgestattet ist, können über das Quick Setup-Menü “Inbetriebnahme” alle für den Standard-Messbetrieb wichtigen Geräteparameter schnell und einfach konfiguriert werden.

- Quick Setup “Inbetriebnahme”, → Seite 4 ff.
- Quick Setup “Pulsierender Durchfluss”, → Seite 86 ff.
- Quick Setup “Abfüllen”, → Seite 89 ff.

6.2.1 Quick Setup “Inbetriebnahme”



Hinweis!
- Wird bei einer Abfrage die ESC Tastenkombination gedrückt, erfolgt ein Rücksprung in die Zelle SETUP INBETRIEBNAHME (1002). Die bereits vorgenommene Konfiguration bleibt jedoch gültig.

- Das Quick Setup “Inbetriebnahme” ist durchzuführen bevor eines der nachfolgend beschriebenen Quick Setups ausgeführt wird.

① Es sind bei jedem Umlauf nur noch die Einheiten anwählbar, die im laufenden Setup noch nicht konfiguriert wurden. Die Masse-, Volumen und Normvolumeneinheit wird aus der entsprechenden Durchflusseinheit abgeleitet.

② Die Auswahl “JA” erscheint, solange noch nicht alle Einheiten parametriert wurden. Steht keine Einheit mehr zur Verfügung, erscheint nur noch die Auswahl “NEIN”.

③ Es sind bei jedem Umlauf nur noch die Ausgänge anwählbar, die im laufenden Setup noch nicht konfiguriert wurden.

④ Die Auswahl “JA” erscheint, solange noch ein freier Ausgang zur Verfügung steht. Steht kein Ausgang mehr zur Verfügung, erscheint nur noch die Auswahl “NEIN”.

⑤ Die Auswahl “Automatische Parametrierung der Anzeige” beinhaltet folgende Grundeinstellungen/Werkeinstellungen:
JA: Hauptzeile = Volumenfluss; Zusatzzeile = Summenzähler 1;
Infozeile = Betriebs-/Systemzustand
NEIN: Die bestehenden (gewählten) Einstellungen bleiben erhalten.

⑥ Das QUICK SETUP ABFÜLLEN ist nur verfügbar, wenn das optionale Softwarepaket ABFÜLLEN installiert ist.

6.2.2 Quick Setup "Inbetriebnahme"

Mit Hilfe des Quick Setups "Inbetriebnahme" werden Sie systematisch durch alle wichtigen Gerätefunktionen geführt, die für den standardmäßigen Messbetrieb einzustellen und zu konfigurieren sind.

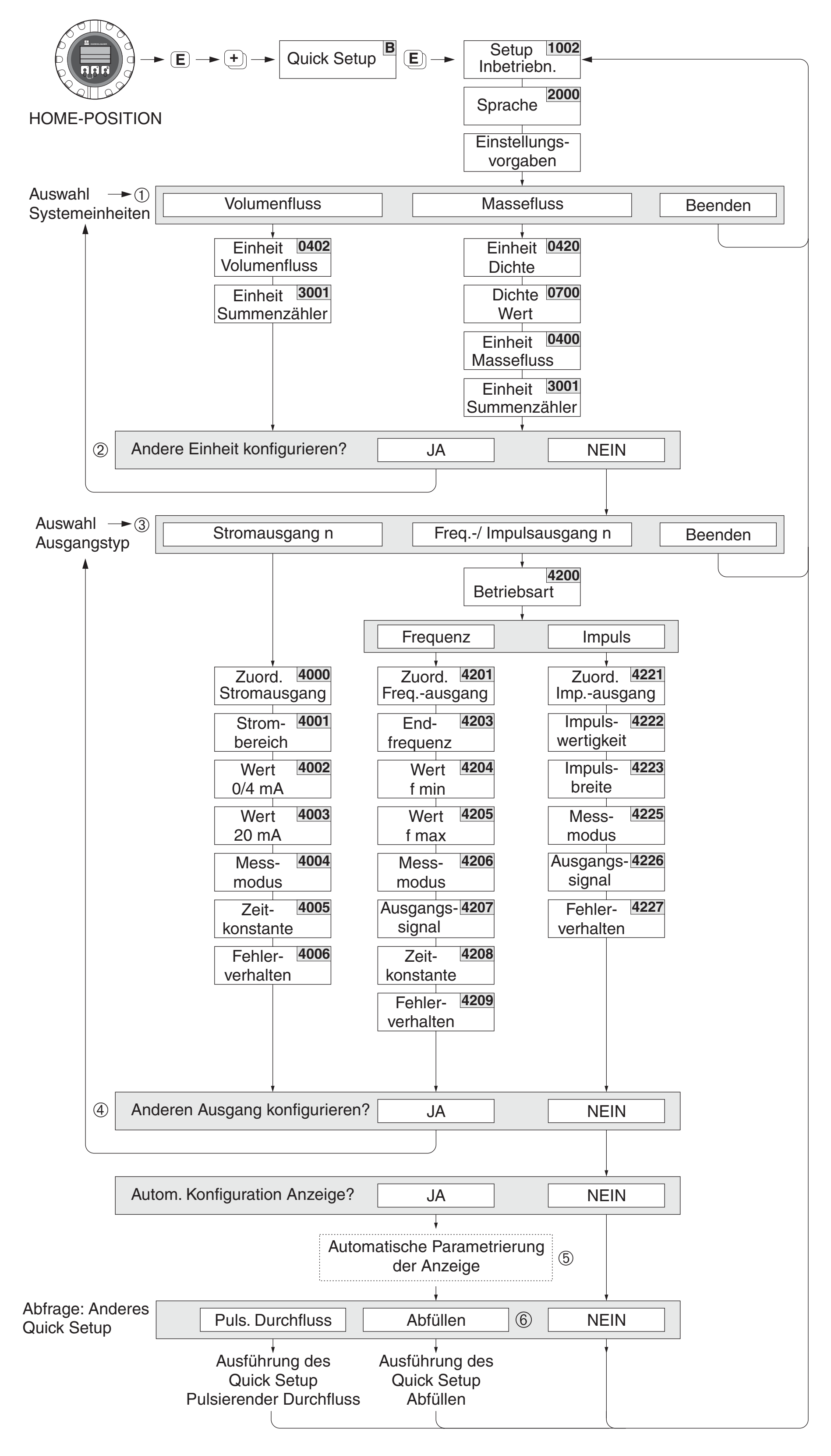


Abb. 50: "Quick Setup"-Menü für die schnelle Konfiguration wichtiger Gerätefunktionen



6.2.3 Quick Setup “Pulsierender Durchfluss”

Beim Einsatz von Pumpentypen die bauartbedingt pulsierend fördern, wie Kolben-, Schlauch-, Exzenterpumpen, usw., entsteht ein zeitlich stark schwankender Durchfluss (Abb. 51). Auch können bei diesen Pumpentypen negative Durchflüsse aufgrund des Schließvolumens oder Undichtigkeiten von Ventilen auftreten.



Hinweis!
Vor der Durchführung des Quick Setup “Pulsierender Durchfluss” ist das Quick Setup “Inbetriebnahme” (s. Seite 85) auszuführen.

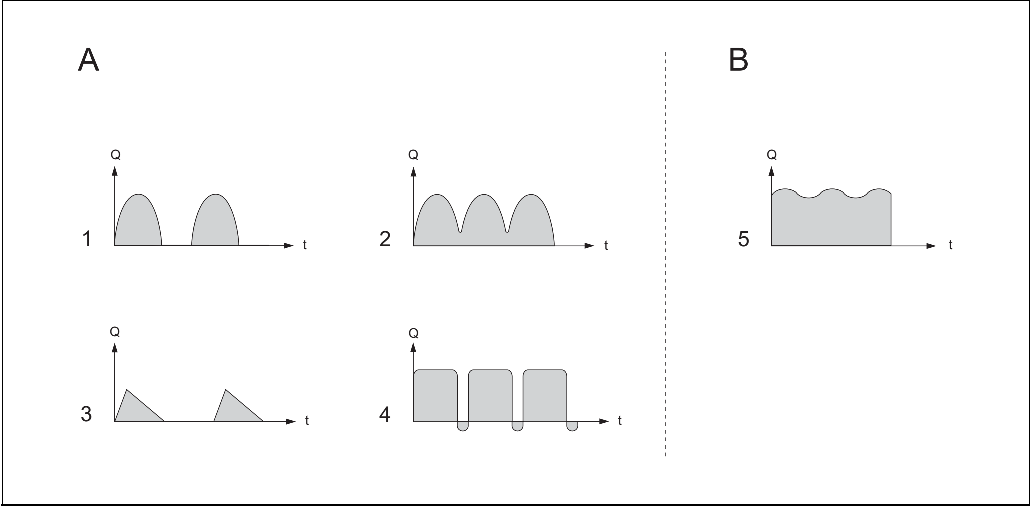


Abb. 51: Durchflusscharakteristik verschiedener Pumpentypen

A = mit stark pulsierendem Durchfluss
B = mit schwach pulsierendem Durchfluss

1 1-Zylinder-Exzenterpumpe
2 2-Zylinder-Exzenterpumpe
3 Magnetpumpe
4 Schlauchquetschpumpe, flexible Anschlussleitung
5 Mehrzylinder-Kolbenpumpe

Stark pulsierende Durchflüsse
Durch die gezielte Einstellung verschiedener Gerätefunktionen über das Quick Setup "Pulsierende Durchflüsse", können Durchflussschwankungen über den gesamten Durchflussbereich kompensiert und pulsierende Flüssigkeitsströme korrekt erfasst werden. Die Durchführung des Quick Setup-Menüs ist ausführlich auf Seite 87 beschrieben.



Hinweis!
Bei Unsicherheit über die genaue Durchflusscharakteristik, ist die Durchführung des Quick Setup "Pulsierende Durchflüsse" in jedem Fall zu empfehlen.

Schwach pulsierende Durchflüsse
Treten nur geringe Durchflussschwankungen auf, z. B. beim Einsatz von Zahnrad-, Drei- oder Mehrzylinderpumpen, so ist die Durchführung des Quick Setups **nicht** zwingend erforderlich. In solchen Fällen ist es jedoch empfehlenswert, die nachfolgend aufgeführten Funktionen (s. Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen") den vor Ort herrschenden Prozessbedingungen anzupassen, um ein stabiles, gleichbleibendes Ausgangssignal zu erhalten. Dies gilt insbesondere für den Stromausgang:

- Dämpfung Messsystem: Funktion "SYSTEMDÄMPFUNG" → Wert erhöhen
- Dämpfung Stromausgang: Funktion "ZEITKONSTANTE" → Wert erhöhen

Durchführen des Quick Setups "Pulsierende Durchflüsse"
Mit Hilfe dieses Quick Setups wird der Anwender systematisch durch alle Gerätefunktionen geführt, die für den Messbetrieb bei pulsierendem Durchfluss angepasst und konfiguriert werden müssen. Ursprüngliche Signalwerte, wie Messbereich, Strombereich oder Endwert, werden dadurch nicht verändert!

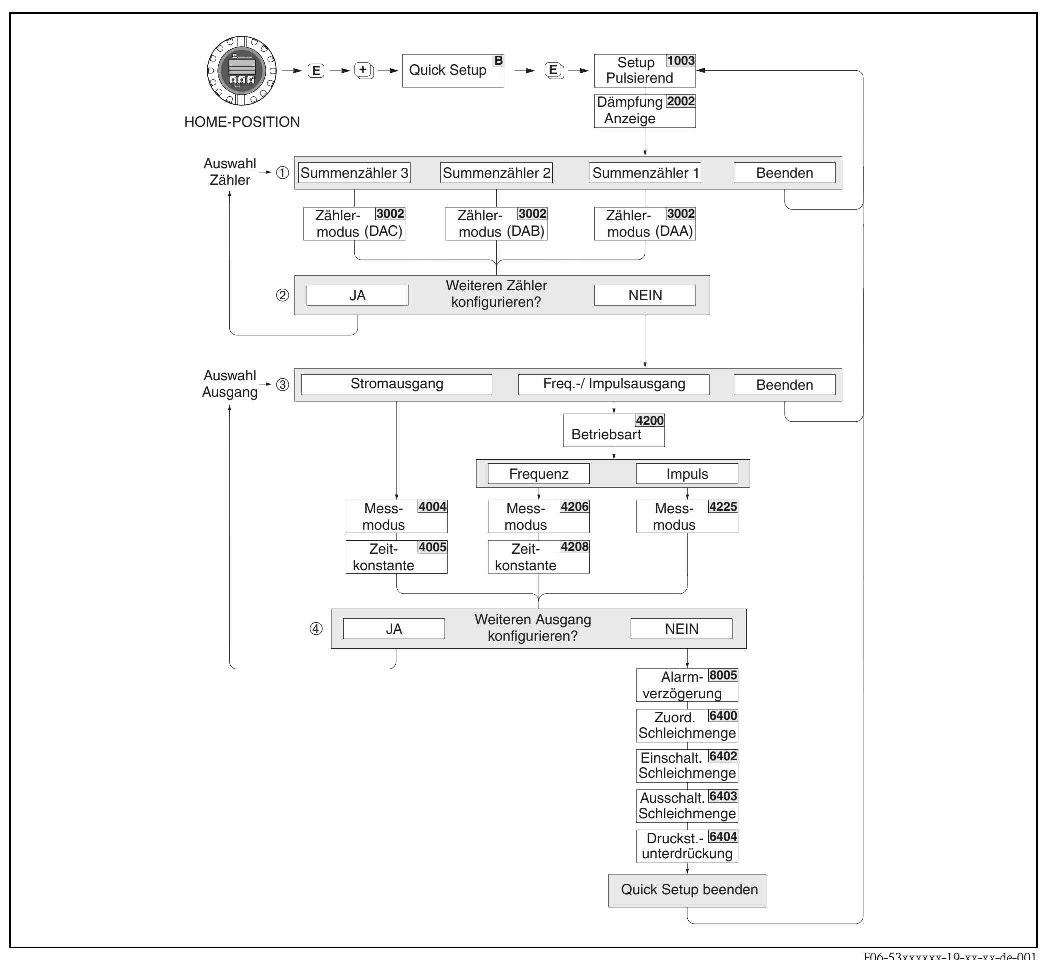


Abb. 52: Quick Setup für den Messbetrieb bei stark pulsierendem Durchfluss
Empfohlene Einstellungen → siehe nachfolgende Seite

Quick Setup “Pulsierender Durchfluss”

HOME-Position → [E] → MESSGRÖSSE (A)
MESSGRÖSSE → [+] → QUICK SETUP (B)
QUICK SETUP → [E] → QS-PULSIERENDER DURCHFLUSS (1003)

Funktions-Nr.	Funktionsname	Auszuwählende Einstellung ([+] [-]) (Zur nächsten Funktion mit [E])
1003	QUICK SETUP PULSIERENDER DURCHFLUSS	JA Nach Bestätigen mit [E] werden durch das Quick Setup-Menü alle nachfolgenden Funktionen schrittweise aufgerufen.



Grundeinstellungen		
2002	DÄMPFUNG ANZEIGE	3 s
3002	ZÄHLERMODUS (DAA)	BILANZ (Summenzähler 1)
3002	ZÄHLERMODUS (DAB)	BILANZ (Summenzähler 2)
3002	ZÄHLERMODUS (DAC)	BILANZ (Summenzähler 3)
Signalart für “STROMAUSGANG 1...n”		
4004	MESSMODUS	PULS. DURCHFL.
4005	ZEITKONSTANTE	3 s
Signalart für “FREQ./IMPULSAUSGANG 1...n” (bei Betriebsart FREQUENZ)		
4206	MESSMODUS	PULS. DURCHFL.
4208	ZEITKONSTANTE	0 s
Signalart für “FREQ./IMPULSAUSGANG 1...n” (bei Betriebsart IMPULS)		
4225	MESSMODUS	PULS. DURCHFL.
Weitere Einstellungen		
8005	ALARMVERZÖGERUNG	0 s
6400	ZUORDNUNG SCHLEICHMENGE	VOLUMENFLUSS
6402	EINSCHALTPUNKT SCHLEICHMENGE	x-Empfohlene Einstellung: $\text{Einschaltpunkt} \approx \frac{\text{Max. Endwert (je DN) *}}{1000}$ *) Endwertangaben → Seite 21 ff.
6403	AUSSCHALTPUNKT SCHLEICHM.	50%
6404	DRUCKSTOSS-UNTERDRÜCKUNG	0 s



Zurück zur HOME-Position:
→ Esc-Tasten ([-] [+]) länger als drei Sekunden betätigen.
→ Esc-Tasten ([-] [+]) mehrmals kurz betätigen → schrittweises Verlassen der Funktionsmatrix

6.2.4 Quick Setup "Abfüllen" (Batching)

Mit Hilfe dieses Quick Setups wird der Anwender systematisch durch alle Gerätefunktionen geführt, die für den Abfüllbetrieb anzupassen und zu konfigurieren sind. Mit diesen Grundeinstellungen sind einfache (einstufige) Abfüllprozesse möglich.
Zusätzliche Einstellungen, z.B. für die Nachlaufmengenberechnung oder für mehrstufige Abfüllvorgänge, müssen über die Funktionsmatrix selbst vorgenommen werden (siehe Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen").



Hinweis!
- Vor der Durchführung des Quick Setup "Abfüllen/Dosieren" ist das Quick Setup "Inbetriebnahme" (s. Seite 85) auszuführen.
- Diese Funktion ist nur dann verfügbar, wenn im Messgerät die Zusatzsoftware "Batching" installiert ist (Bestelloption). Diese Software kann auch nachträglich bei Endress+Hauser als Zubehör bestellt werden (s. Seite 101).
- Detaillierte Angaben zu den Abfüllunktionen finden Sie im separaten Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen".
- Abfüllprozesse können auch direkt über die Vor-Ort-Anzeige gesteuert werden. Während des Quick Setups erscheint dazu eine entsprechende Abfrage zur automatischen Konfiguration der Anzeige, die mit "JA" zu quittieren ist.
  Dadurch wird die unterste Anzeigezeile mit speziellen Abüllfunktionen belegt (START, PRESET, usw.), die mit Hilfe der drei Bedientasten (–/+/E) direkt vor Ort ausgeführt werden können. Promag 53 ist damit vollumfänglich als "Batchcontroller" im Feld einsetzbar → Seite 64.



Achtung!
Durch das Quick Setup "Abfüllen/Dosieren" werden gewisse Geräteparameter für den diskontinuierlichen Messbetrieb optimal eingestellt.
Wird das Messgerät zu einem späteren Zeitpunkt wieder für die kontinuierliche Durchflussmessung eingesetzt, empfehlen wir die (erneute) Durchführung des Quick Setup "Inbetriebnahme" und/oder "Pulsierender Durchfluss".

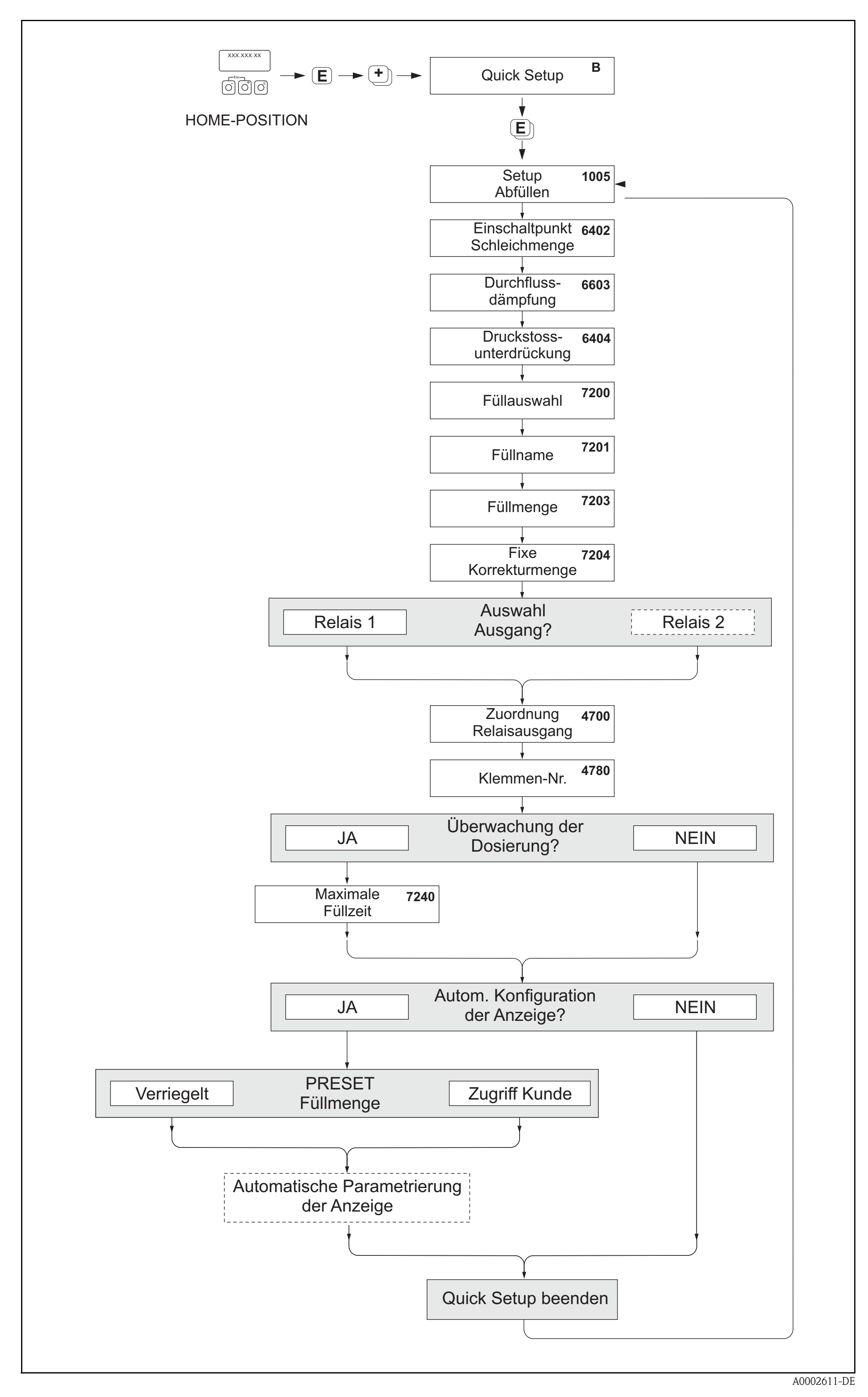


Abb. 53: Quick Setup "Batching" für die Konfiguration von Abfüllfunktionen
Empfohlene Einstellungen → siehe nachfolgende Seite

Quick Setup “Abfüllen” (Batching)		
HOME-Position → [E] → MESSGRÖSSE (A) MESSGRÖSSE → [+] → QUICK SETUP (B) QUICK SETUP → [E] → QUICK SETUP ABFÜLLEN (1005)		
Funktions-Nr.	Funktionsname	Auszuwählende Einstellung ([+] [-]) (Zur nächsten Funktion mit [E])
1005	QUICK SETUP ABFÜLLEN	JA Nach Bestätigen mit [E] werden durch das Quick Setup-Menü alle nachfolgenden Funktionen schrittweise aufgerufen.

▼

✎ Hinweis!
Einige der nachfolgend aufgeführten Funktionen (= grau hinterlegt) werden atuomatisch konfiguriert, d.h. vom Messsystem selbst!

6400	ZUORDNUNG SCHLEICHMENGE	Volumen
6402	EINSCHALTPUNKT SCHLEICHMENGE	Empfohlene Einstellungen finden Sie auf Seite 88 in der Funktion 6402.
6403	AUSSCHALTPUNKT SCHLEICHMENGE	50%
6603	DURCHFLUSS DÄMPFUNG	9
6404	DRUCKSTOSS UNTERDRÜCKUNG	0 Sekunden
7200	FÜLLAUSWAHL	BATCH #1
7201	FÜLLNAME	BATCH #1
7202	ZUORDNUNG FÜLLGRÖSSE	Volumen
7203	FÜLLMENGE	0
7204	FIXE KORREKTURMENGE	0
7208	FÜLLSTUFE	1
7209	EINGABEFORMAT	Wert-Angabe
4700	ZUORDNUNG RELAIS	FÜLLVENTIL 1
4780	KLEMMENNUMMER	Ausgang (nur Anzeige)
7220	ÖFFNEN VENTIL 1	0% bzw. 0 [Einheit]
7240	MAXIMALE FÜLLZEIT	0 Sekunden (= ausgeschaltet)
7241	MINIMALE FÜLLMENGE	0 Sekunden
7242	MAXIMALE FÜLLMENGE	0 Sekunden
2200	ZUORDNUNG (Hauptzeile)	FÜLLNAME
2220	ZUORDNUNG (Multiplex Hauptzeile)	Aus
2400	ZUORDNUNG (Zusatzzeile)	FÜLLMENGE ABWÄRTS
2420	ZUORDNUNG (Multiplex Zusatzzeile)	Aus
2600	ZUORDNUNG (Infozeile)	FÜLLBEDIENTASTEN
2620	ZUORDNUNG (Multiplex Infozeile)	Aus



Zurück zur HOME-Position:
→ Esc-Tasten ([-] [+]) länger als drei Sekunden betätigen.
→ Esc-Tasten ([-] [+]) mehrmals kurz betätigen → schrittweises Verlassen der Funktionsmatrix

6.2.5 Datensicherung mit "T-DAT VERWALTEN"

Mit Hilfe der Funktion "T-DAT VERWALTEN" ist es möglich alle Einstellungen und Parameter des Geräts auf dem T-DAT Datenspeicher abzuspeichern.

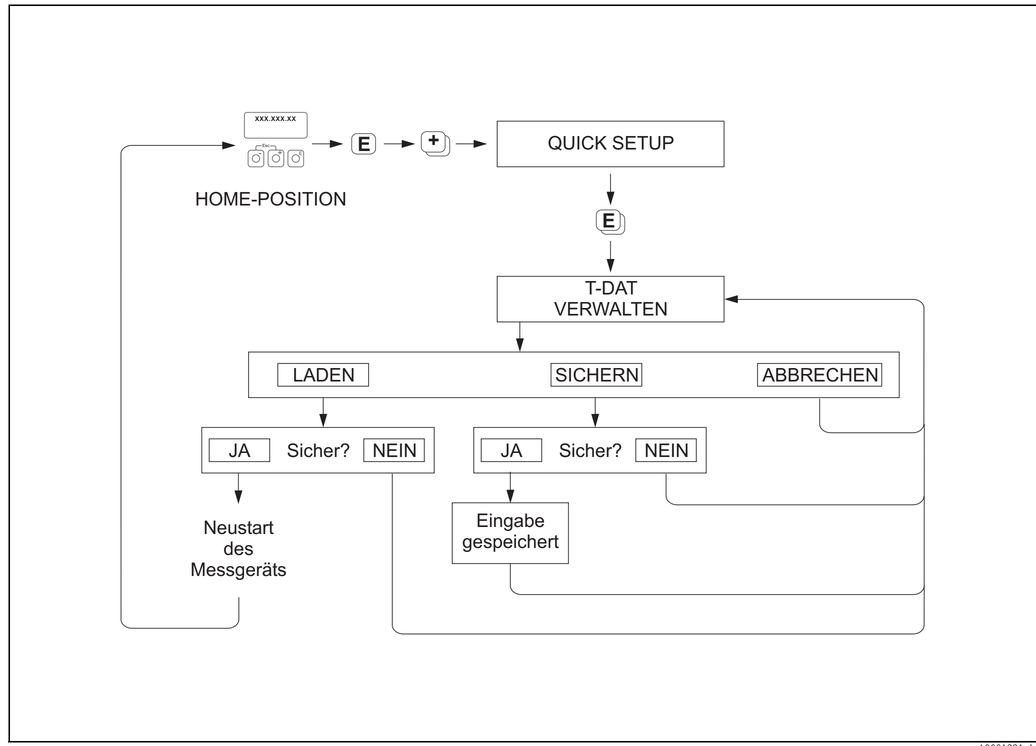


Abb. 54: Datensicherung mit "Funktion T-DAT VERWALTEN"

Auswahl
LADEN
Daten auf dem T-DAT Datenspeicher werden in den Gerätespeicher (EEPROM) kopiert.
Dabei werden die bisherigen Einstellungen und Parameter des Gerätes überschrieben.
Es wird ein Neustart des Messgerätes durchgeführt.

SICHERN
Einstellungen und Parameter werden vom Gerätespeicher (EEPROM) ins T-DAT kopiert.

ABBRECHEN
Abbruch der Auswahl und Sprung in die höhere Auswahlebene.

Anwendungsbeispiele
- Nach der Inbetriebnahme können die aktuellen Messstellenparameter ins T-DAT gespeichert werden (Backup).
- Bei Austausch des Messumformers besteht die Möglichkeit, die Daten aus dem T-DAT in den neuen Messumformer (EEPROM) zu laden.



Hinweis!
- Liegt ein älterer Softwarestand des Zielgerätes vor, so wird beim Aufstarten die Meldung "TRANSM. SW-DAT" angezeigt. Danach ist nur noch die Funktion "SICHERN" verfügbar.
- LADEN
- Diese Funktion ist nur möglich, wenn das Zielgerät den gleichen oder einen neueren Software-stand aufweist, als das Ausgangsgerät.
- SICHERN
- Diese Funktion ist immer verfügbar.

6.2.6 Leer-/Vollrohrabgleich

Nur ein vollständig gefülltes Messrohr gewährleistet eine korrekte Messung des Durchflusses. Mit der Leerrohrdetektion kann dieser Zustand permanent überwacht werden.
- MSÜ (engl. EPD) = Messstoffüberwachung (Leerrohrdetektion mittels MSÜ-Elektrode)
- OED = Offene Elektroden-Detektion (Leerrohrdetektion mittels Messelektroden, falls Messaufnehmer keine MSÜ-Elektrode besitzt oder die Einbaulage für den Einsatz der MSÜ nicht geeignet ist).



Achtung!
Eine **detaillierte** Beschreibung sowie weiterführende Hinweise zum Leer- und Vollrohrabgleich finden Sie im separaten Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen":
- MSÜ-/OED-ABGLEICH (6481) → Durchführen des Abgleichs
- MSÜ (6420) → Ein-/Ausschalten der MSÜ/OED
- MSÜ ANSPRECHZEIT (6425) → Eingabe der Ansprechzeit für die MSÜ/OED



Hinweis!
- Die MSÜ-Funktion ist nur verfügbar, wenn der Messaufnehmer mit einer MSÜ-Elektrode ausgestattet ist.
- Die Messgeräte werden bereits werkseitig mit Wasser (ca. 500 µS/cm) abgeglichen. Bei Flüssigkeiten, die von dieser Leitfähigkeit abweichen, ist ein neuer Leerrohr- und Vollrohrabgleich vor Ort durchzuführen.
- Die MSÜ/OED-Funktion ist bei ausgelieferten Geräten ausgeschaltet und muss bei Bedarf eingeschaltet werden.
- Der MSÜ/OED-Prozessfehler kann über die konfigurierbaren Relaisausgänge ausgegeben werden.

Durchführen des Leer- und Vollrohrabgleichs für die MSÜ/OED

1. Wählen Sie die entsprechende Funktion in der Funktionsmatrix an:
   HOME → E → +↓ → GRUNDFUNKTIONEN → E → +↓ → PROZESSPARAMETER → E → +↓ → ABGLEICH → E → MSÜ/OED ABGLEICH
2. Leeren Sie die Rohrleitung. Für den MSÜ-Leerrohrabgleich sollte die Messrohrwand noch mit Messstoff benetzt sein, für den OED-Leerrohrabgleich jedoch nicht (keine benetzten Messelektroden).
3. Starten Sie den Leerrohrabgleich, indem Sie die Einstellung "LEERROHRABGLEICH" bzw. "OED LEERABGLEICH" auswählen und mit E bestätigen.
4. Füllen Sie, nach Abschluss des Leerrohrabgleichs, die Rohrleitung mit Messstoff.
5. Starten Sie den Vollrohrabgleich, indem Sie die Einstellung "VOLLROHRABGLEICH" bzw. "OED VOLLABGLEICH" auswählen und mit E bestätigen.
6. Wählen Sie nach erfolgtem Vollrohrabgleich die Einstellung "AUS" und verlassen Sie die Funktion mit E .
7. Wählen Sie nun die Funktion MSÜ (6420). Schalten Sie die Leerrohrdetektion ein, indem Sie folgende Einstellungen wählen:
   – MSÜ → EIN STANDARD bzw. EIN SPEZIAL wählen und mit E bestätigen.
   – OED → OED wählen und mit E bestätigen.

   Achtung!
   Um die MSÜ/OED-Funktion einschalten zu können, müssen gültige Abgleichkoeffizienten vorliegen. Bei einem fehlerhaften Abgleich können folgende Meldungen auf der Anzeige erscheinen:
   – ABGLEICH VOLL = LEER
     Die Abgleichwerte für Leerrohr und Vollrohr sind identisch. In solchen Fällen **muss** der Leerrohr- bzw. Vollrohrabgleich erneut durchgeführt werden!
   – ABGLEICH NICHT OK
     Ein Abgleich ist nicht möglich, da die Leitfähigkeitswerte des Messstoffes außerhalb des erlaubten Bereiches liegen.

6.2.7 Stromausgang: aktiv/passiv

Die Konfiguration der Stromausgänge als "aktiv" oder "passiv" erfolgt über verschiedene Steckbrücken auf der I/O-Platine bzw. dem Strom-Submodul.



Warnung!
Stromschlaggefahr! Offenliegende Bauteile mit berührungsgefährlicher Spannung. Vergewissern Sie sich, dass die Hilfsenergie ausgeschaltet ist, bevor Sie die Elektronikraumabdeckung entfernen.

1. Hilfsenergie ausschalten.
2. I/O-Platine ausbauen → Seite 115, 117
3. Steckbrücken entsprechend Abb. 55 und Abb. 56 positionieren.



Achtung!
– Zerstörungsgefahr von Messgeräten! Beachten Sie die in Abb. 55 und Abb. 56 angegeben Positionen der Steckbrücken genau. Falsch gesteckte Brücken können zu Überströmen führen und damit das Messgerät selber oder extern angeschlossene Geräte zerstören!
– Beachten Sie, dass die Positionierung des Strom-Submoduls auf der I/O-Platine, je nach Bestellvariante, unterschiedlich sein kann und damit auch die Klemmenbelegung im Anschlussraum des Messumformers → Seite 54.

4. Der Einbau der I/O-Platine erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

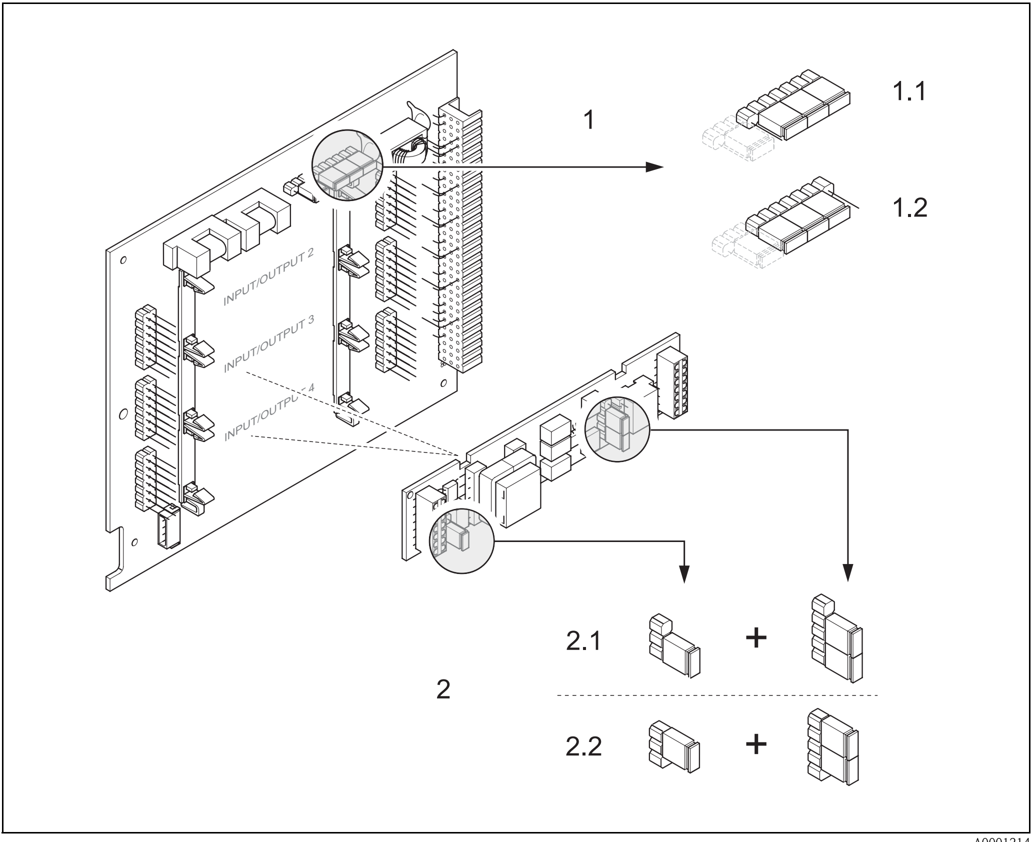


Abb. 55: Stromausgänge konfigurieren auf der umrüstbaren I/O-Platine (Submodul)

1 Stromausgang 1 mit HART
1.1 Aktiver Stromausgang (Werkeinstellung)
1.2 Passiver Stromausgang
2 Stromausgang 2 (optional, Steckmodul)
2.1 Aktiver Stromausgang (Werkeinstellung)
2.2 Passiver Stromausgang

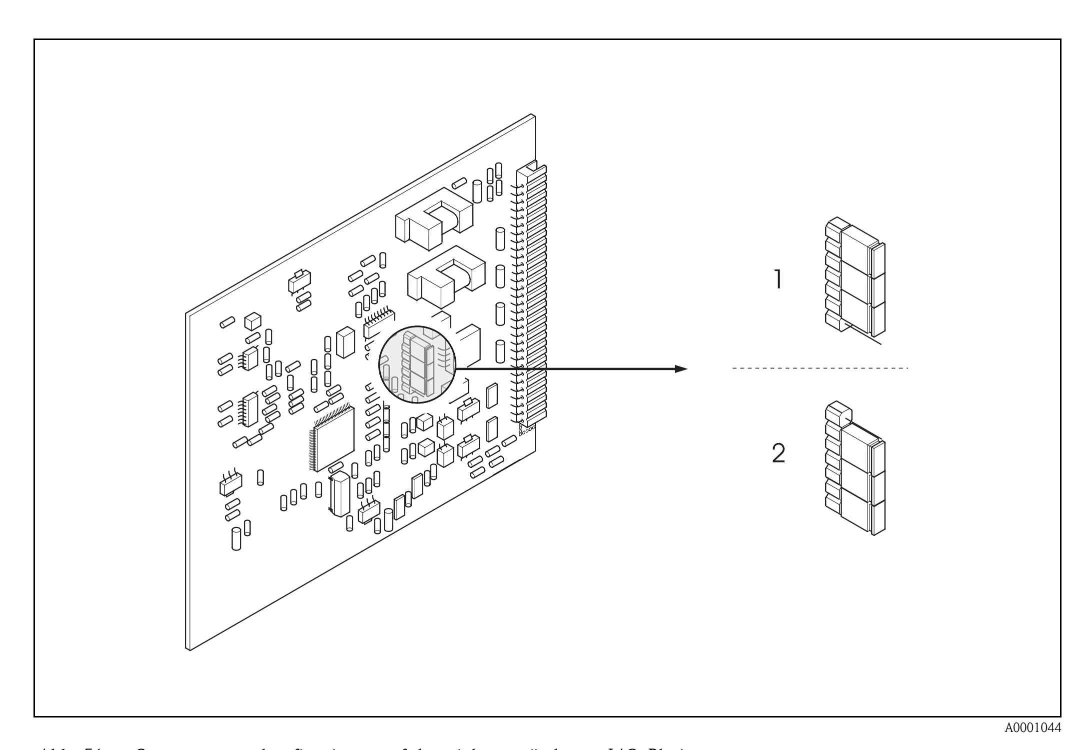


Abb. 56: Stromausgang konfigurieren auf der nicht umrüstbaren I/O-Platine

1 Aktiver Stromausgang (Werkeinstellung)
2 Passiver Stromausgang

6.2.8 Stromeingang: aktiv/passiv

Die Konfiguration des Stromeinganges als “aktiv” oder “passiv” erfolgt über verschiedene Steckbrücken auf dem Stromeingang-Submodul.



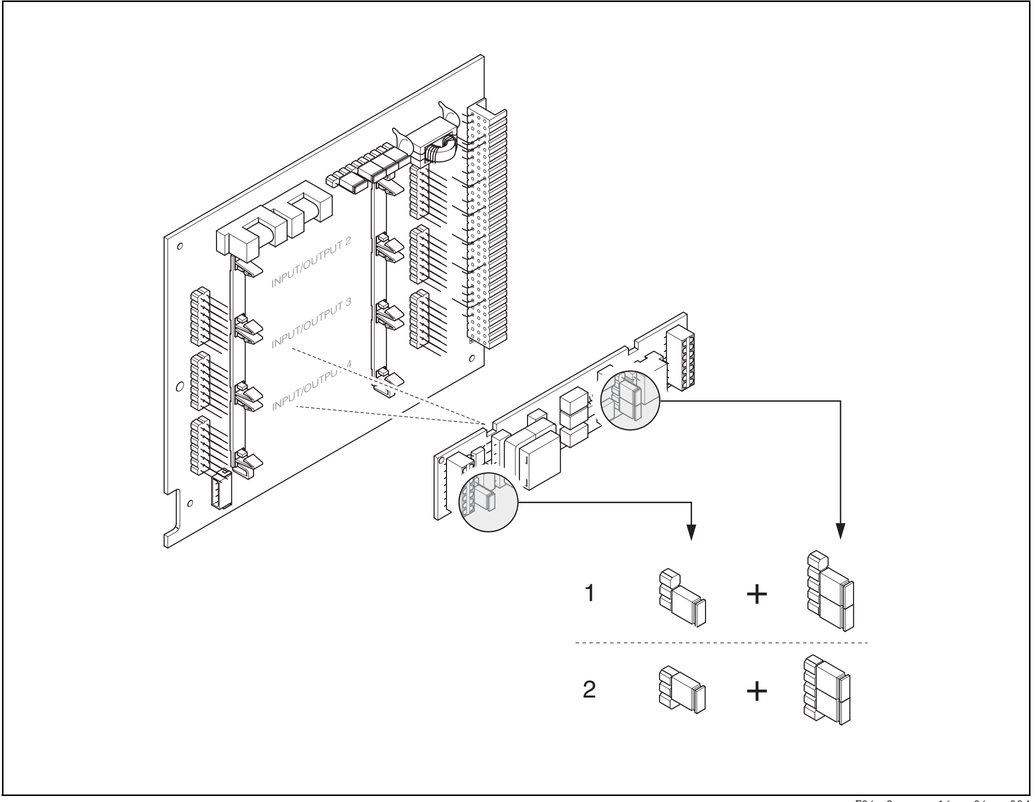
Warnung!
Stromschlaggefahr! Offenliegende Bauteile mit berührungsgefährlicher Spannung. Vergewissern Sie sich, dass die Hilfsenergie ausgeschaltet ist, bevor Sie die Elektronikraumabdeckung entfernen.

1. Hilfsenergie ausschalten.
2. I/O-Platine ausbauen → Seite 115, 117
3. Steckbrücken entsprechend Abb. 57 positionieren.



Achtung!
- Zerstörungsgefahr von Messgeräten! Beachten Sie die in Abb. 57 angegeben Positionen der Steckbrücken genau. Falsch gesteckte Brücken können zu Überströmen führen und damit das Messgerät selber oder extern angeschlossene Geräte zerstören!
- Beachten Sie, dass die Positionierung des Stromeingang-Submoduls auf der I/O-Platine, je nach Bestellvariante, unterschiedlich sein kann und damit auch die Klemmenbelegung im Anschlussraum des Messumformers → Seite 54.

4. Der Einbau der I/O-Platine erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.



F06-x3xxxxxx-16-xx-06-xx-004

Abb. 57: Stromeingang konfigurieren mit Hilfe von Steckbrücken (I/O-Platine)

1 Aktiver Stromeingang (Werkeinstellung)
2 Passiver Stromeingang

6.2.9 Relaiskontakte: Öffner/Schließer

Mit zwei Steckbrücken auf der I/O-Platine bzw. dem steckbaren Submodul kann der Relaiskontakt wahlweise als Öffner oder Schließer konfiguriert werden. In der Funktion “ISTZUSTAND RELAIS-AUSGANG” (Nr. 4740) ist diese Konfiguration jederzeit abrufbar.



Warnung!
Stromschlaggefahr! Offenliegende Bauteile mit berührungsgefährlicher Spannung. Vergewissern Sie sich, dass die Hilfsenergie ausgeschaltet ist, bevor Sie die Elektronikraumabdeckung entfernen.

1. Hilfsenergie ausschalten.
2. I/O-Platine ausbauen → s. Seite 115, 117
3. Steckbrücken entsprechend Abb. 58 und Abb. 59 positionieren.



Achtung!
– Bei einer Umkonfiguration sind immer **beide** Steckbrücken umzustecken! Beachten Sie die angegeben Positionen der Steckbrücken genau.
– Beachten Sie, dass die Positionierung des Relais-Submoduls auf der I/O-Platine, je nach Bestellvariante, unterschiedlich sein kann und damit auch die Klemmenbelegung im Anschlussraum des Messumformers → s. Seite 54.

4. Der Einbau der I/O-Platine erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

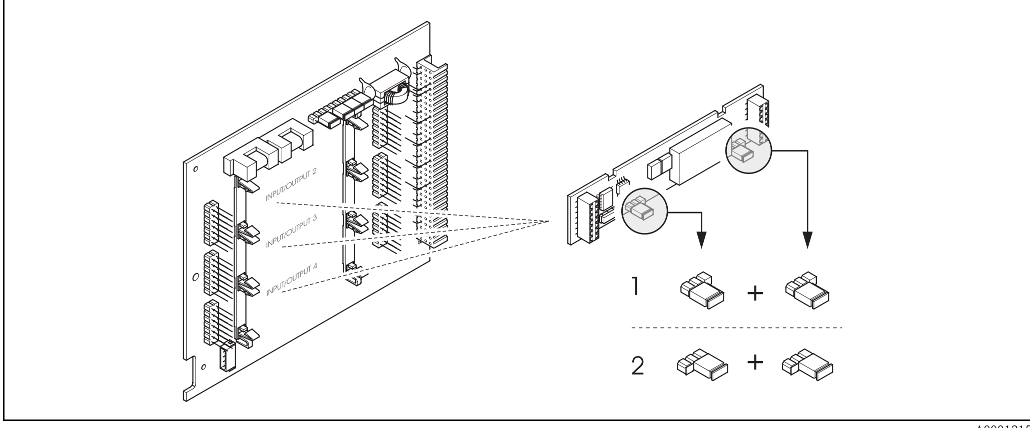


Abb. 58: Relaiskontakte konfigurieren (Öffner / Schließer) auf der umrüstbaren I/O-Platine (Submodul).

1 Schließer herausgeführt (Werkeinstellung Relais 1)
2 Öffner herausgeführt (Werkeinstellung Relais 2, falls vorhanden)

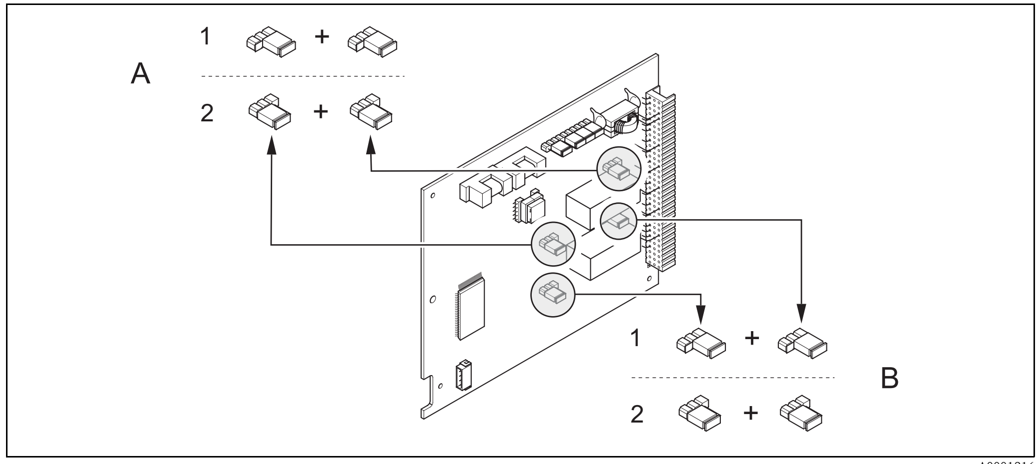


Abb. 59: Relaiskontakte konfigurieren (Öffner / Schließer) auf der nicht umrüstbaren I/O-Platine.
A = Relais 1, B = Relais 2

1 Schließer herausgeführt (Werkeinstellung Relais 1)
2 Öffner herausgeführt (Werkeinstellung Relais 2)

6.3 Datenspeicher (HistoROM)

Bei Endress+Hauser umfasst die Bezeichnung HistoROM verschiedene Typen von Datenspeichermodulen, auf denen Prozess- und Messgerätedaten abgelegt sind. Durch das Umstecken solcher Module lassen sich u. a. Gerätekonfigurationen auf andere Messgeräte duplizieren, um nur ein Beispiel zu nennen.

6.3.1 HistoROM/S-DAT (Sensor-DAT)

Der S-DAT ist ein auswechselbarer Datenspeicher, in dem alle Kenndaten des Messaufnehmers abgespeichert sind, z.B. Nennweite, Seriennummer, Kalibrierfaktor, Nullpunkt.

6.3.2 HistoROM/T-DAT (Messumformer-DAT)

Der T-DAT ist ein auswechselbarer Datenspeicher, in dem alle Parameter und Einstellungen des-Messumformers abgespeichert sind.
Das Sichern spezifischer Parametrierwerte vom EEPROM ins T-DAT und umgekehrt ist vom Benutzer selbst durchzuführen (= manuelle Sicherungsfunktion). Ausführliche Angaben dazu sind dem Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen" zu entnehmen (Funktion "T-DAT VERWALTEN", Nr. 1009).

6.3.3 F-CHIP (Funktions-Chip)

Der F-CHIP ist ein Mikroprozessor-Baustein, der zusätzliche Softwarepakete enthält, mit denen die Funktionalität und damit auch die Anwendungsmöglichkeiten des Messumformers erweitert werden können.
Der F-CHIP ist im Falle einer nachträglichen Aufrüstung als Zubehörteil bestellbar und kann einfach auf die I/O-Platine gesteckt werden. Nach dem Aufstarten kann der Messumformer sofort auf diese Software zugreifen.
Zubehör → Seite 101
- Aufstecken auf die I/IO Platine → Seite 115



Achtung!
Für die eindeutige Zuordnung wird der F-CHIP nach dem Aufstecken auf die I/O-Platine mit der Seriennummer des Messumformers gekennzeichnet, d.h der F-CHIP kann danach nicht mehr für ein anderes Messgerät verwendet werden.

7 Wartung

Für das Durchfluss-Messsystem Promag 53 sind grundsätzlich keine speziellen Wartungsarbeiten erforderlich.

7.1 Außenreinigung

Bei der Außenreinigung von Messgeräten ist darauf zu achten, dass das verwendete Reinigungsmittel die Gehäuseoberfläche und die Dichtungen nicht angreift.

7.2 Dichtungen

Die Dichtungen des Messaufnehmers Promag H sollten periodisch ausgetauscht werden, insbesondere bei der Verwendung von Formdichtungen (aseptische Ausführung)! Die Zeitspanne zwischen den Auswechslungen ist von der Häufigkeit der Reinigungszyklen sowie von Messstoff- und Reinigungstemperatur abhängig.

Ersatzdichtungen (Zubehörteil) → Seite 101

8 Zubehör

Für Messumformer und Messaufnehmer sind verschiedene Zubehörteile lieferbar, die bei Endress+Hauser separat bestellt werden können. Ausführliche Angaben zum betreffenden Bestellcode erhalten Sie von Ihrer Endress+Hauser-Serviceorganisation.

8.1 Gerätespezifisches Zubehör

Zubehör(teil)	Beschreibung	Bestell-Code
Messumformer Promag 53	Messumformer für den Austausch oder für die Lagerhaltung. Über den Bestellcode können folgende Spezifikationen angegeben werden: – Zulassungen – Schutzart / Ausführung – Kabeltyp für Getrenntausführung – Kabeldurchführung – Anzeige / Hilfsenergie / Bedienung – Software – Ausgänge / Eingänge	53XXX — XXXXX * * * * * * * *
Umbausatz Ein-/Ausgänge	Umbausatz mit entsprechenden Steckplatzmodulen für die Umrüstung der bisherigen Ein-/Ausgangskonfiguration auf eine neue Variante.	DKUI — * *
Softwarepakete für Promag 53	Zusätzliche Software auf F-CHIP einzeln bestellbar: – Elektrodenreinigung (ECC) – Abfüllen (Batching)	DK5SO – *

8.2 Messprinzipspezifisches Zubehör

Zubehör(teil)	Beschreibung	Bestell-Code
Montageset für Messumformer Promag 53	Montageset für Wandaufbaugehäuse (Getrenntausführung). Geeignet für: – Wandmontage – Rohrmontage – Schalttafeleinbau Montageset für Aluminium-Feldgehäuse. Geeignet für Rohrmontage	DK5WM — *
Kabel für Getrenntausführung	Spulen- und Signalkabel in verschiedenen Längen. Verstärkte Kabel auf Wunsch.	DK5CA — * *
Erdungskabel für Promag W/P	Ein Set besteht aus zwei Erdungskabeln.	DK5GC — * * *
Erdungsscheibe für Promag W, P	Erdungsscheibe für den Potenzialausgleich	DK5GD – * * * * *
Montageset für Promag H	Montageset für Promag H, bestehend aus: – 2 Prozessanschlüsse – Schrauben – Dichtungen	DKH * * — * * * *
Adapteranschluss für Promag A/H	Adapteranschlüsse für den Einbau von Promag 53 H anstelle eines Promag 30/33 A oder Promag 30/33 H / DN 25.	DK5HA — * * * * * *
Erdungsringe für Promag H	Bei der Verwendung von PVC- oder PVDF-Prozessanschlüssen werden für den Potenzialausgleich zusätzlich Erdringe benötigt. Ein Set “Erdringe” beinhaltet 2 Erdungsringe.	DK5HR — * * * *
Dichtungsset für Promag H	Für den regelmäßigen Austausch von Dichtungen beim Messaufnehmer Promag H.	DK5HS — * * *
Wandmontageset Promag H	Wandmontageset für Messaufnehmer Promag H	DK5HM — * *
Einschweißhilfe für Promag H	Schweißstutzen als Prozessanschluss: Einschweißhilfe für den Einbau in die Rohrleitung.	DK5HW — * * *

8.3 Kommunikationsspezifisches Zubehör

Zubehör(teil)	Beschreibung	Bestell-Code
Handbediengerät HART Communicator DXR 375	Handbediengerät für die Fernparametrierung und Messwertabfrage über den Stromausgang HART (4...20 mA). Weitere Informationen erhalten Sie von Ihrer zuständigen Endress+Hauser-Vertretung.	DXR375 — * * * *

8.4 Servicespezifisches Zubehör

Zubehör(teil)	Beschreibung	Bestell-Code
Applicator	Software für die Auswahl und Auslegung von Durchfluss-Messgeräten. Applicator ist sowohl über Internet als auch auf CD-ROM für die lokale PC-Installation verfügbar. Weitere Informationen erhalten Sie von Ihrer zuständigen Endress+Hauser-Vertretung.	DKA80 - *
ToF Tool - Fieldtool Package	Modulares Softwarepaket, bestehend aus dem Serviceprogramm “ToF Tool” zur Konfiguration und Diagnose von ToF Füllstandsmessgeräten (Laufzeitmessung), und dem Serviceprogramm “Fieldtool” zur Konfiguration und Diagnose von Proline Durchfluss-Messgeräten. Der Zugriff auf die Proline Durchfluss-Messgeräte erfolgt über eine Serviceschnittstelle bzw. über das Serviceinterface FXA 193. Inhalte des “ToF Tool - Fieldtool Package”: – Inbetriebnahme, Wartungsanalyse – Konfiguration von Messgeräten – Servicefunktionen – Visualisierung von Prozessdaten – Fehlersuche – Steuerung des Test- und Simulationsgerätes “Fieldcheck” Weitere Informationen erhalten Sie von Ihrer zuständigen Endress+Hauser-Vertretung.	DXS10 - * * * * *
Fieldcheck	Test- und Simulationsgerät für die Überprüfung von Durchfluss-Messgeräten im Feld. Zusammen mit dem Softwarepaket “ToF Tool - Fieldtool Package” können Testergebnisse in eine Datenbank übernommen, ausgedruckt und für Zertifizierungen durch Behörden verwendet werden. Weitere Informationen erhalten Sie von Ihrer zuständigen Endress+Hauser-Vertretung.	50098801

9 Störungsbehebung

9.1 Fehlersuchanleitung

Beginnen Sie die Fehlersuche in jedem Fall mit der nachfolgenden Checkliste, falls nach der Inbetriebnahme oder während des Messbetriebs Störungen auftreten. Über die verschiedenen Abfragen werden Sie gezielt zur Fehlerursache und den entsprechenden Behebungsmaßnahmen geführt.

Anzeige überprüfen	
Keine Anzeige sichtbar und keine Ausgangssignale vorhanden.	1. Versorgungsspannung überprüfen → Klemme 1, 2 2. Gerätesicherung überprüfen → Seite 119 85…260 V AC: 0,8 A träge / 250 V 20…55 V AC und 16…62 V DC: 2 A träge / 250 V 3. Messelektronik defekt → Ersatzteil bestellen → Seite 114
Keine Anzeige sichtbar, Ausgangssignale jedoch vorhanden.	1. Überprüfen Sie, ob der Flachbandkabelstecker des Anzeigemoduls korrekt auf die Messverstärkerplatine gesteckt ist → Seite 116, 118 2. Anzeigemodul defekt → Ersatzteil bestellen → Seite 114 3. Messelektronik defekt → Ersatzteil bestellen → Seite 114
Anzeigetexte erscheinen in einer fremden, nicht verständlichen Sprache.	Hilfsenergie ausschalten. Danach, unter gleichzeitigem Betätigen der  Tasten, Messgerät wieder einschalten. Der Anzeigetext erscheint nun in englischer Sprache und mit maximalem Kontrast.
Trotz Messwertanzeige keine Signalausgabe am Strom- bzw. Impulsausgang	Messelektronikplatine defekt → Ersatzteil bestellen → Seite 114

▼

Fehlermeldungen auf der Anzeige	
Fehler, die während der Inbetriebnahme oder des Messbetriebs auftreten, werden sofort angezeigt. Fehlermeldungen bestehen aus verschiedenen Anzeigesymbolen, die folgende Bedeutung haben (Beispiel): – Fehlerart: **S** = Systemfehler, **P** = Prozessfehler – Fehlermeldungstyp: ϟ = Störmeldung, **!** = Hinweismeldung – **TEILFÜLLUNG** = Fehlerbezeichnung (z.B. für “teilgefülltes Messrohr”) – **03:00:05** = Dauer des aufgetretenen Fehlers (in Stunden, Minuten und Sekunden) – **#401** = Fehlernummer  Achtung! ▪ Beachten Sie auch die Ausführungen auf Seite 67 ff.! ▪ Simulationen sowie die Messwertunterdrückung werden vom Messsystem als Systemfehler interpretiert, aber nur als Hinweismeldung angezeigt.	
Fehlernummer: Nr. 001 – 399 Nr. 501 – 699	Systemfehler (Gerätefehler) vorhanden → Seite 106
Fehlernummer: Nr. 401 - 499	Prozessfehler (Applikationsfehler) vorhanden → Seite 110

▼

Andere Fehlerbilder (ohne Fehlermeldung)	
Es liegen andere Fehlerbilder vor.	Diagnose und Behebungsmaßnahmen → Seite 111

9.2 Systemfehlermeldungen

Schwerwiegende Systemfehler werden vom Messgerät **immer** als “Störmeldung” erkannt und durch ein Blitzsymbol (ϟ) auf der Anzeige dargestellt! Störmeldungen wirken sich unmittelbar auf die Ein- und Ausgänge aus. Demgegenüber werden Simulationen sowie die Messwertunterdrückung nur als Hinweismeldung eingestuft und angezeigt.



Achtung!
Es ist möglich, dass ein Durchfluss-Messgerät nur durch eine Reparatur wieder instand gesetzt werden kann. Beachten Sie unbedingt die auf Seite 8 aufgeführten Maßnahmen, bevor Sie das Messgerät an Endress+Hauser zurücksenden.
Legen Sie dem Messgerät in jedem Fall ein vollständig ausgefülltes Formular “Erklärung zur Kontamination” bei. Eine entsprechende Kopiervorlage befindet sich am Schluss dieser Betriebsanleitung!



Hinweis!
Die nachfolgend aufgeführten Fehlertypen entsprechen der Werkeinstellung.
Beachten Sie auch die Ausführungen auf Seite 67 ff. und 112.

Nr.	Fehlermeldung / Typ	Ursache	Behebung / Ersatzteil
S = Systemfehler ϟ = Störmeldung (*mit* Auswirkungen auf die Ausgänge) ! = Hinweismeldung (*ohne* Auswirkungen auf die Ausgänge)			
Nr. # 0xx → Hardware-Fehler			
001	S: SCHWERER FEHLER ϟ: # 001	Schwerwiegender Gerätefehler	Messverstärkerplatine austauschen. Ersatzteile → Seite 114
011	S: AMP HW-EEPROM ϟ: # 011	Messverstärker: Fehlerhaftes EEPROM	Messverstärkerplatine austauschen. Ersatzteile → Seite 114
012	S: AMP SW-EEPROM ϟ: # 012	Messverstärker: Fehler beim Zugriff auf Daten des EEPROM	In der Funktion “FEHLERBEHEBUNG” (Nr. 8047) erscheinen diejenigen Datenblöcke des EEPROM, in welchen ein Fehler aufgetreten ist. Die betreffenden Fehler sind mit der Enter-Taste zu bestätigen; fehlerhafte Parameter werden dann durch vordefinierte Standardwerte ersetzt. ✎ Hinweis! Nach einer Fehlerbehebung muss das Messgerät neu aufgestartet werden.
031	S: SENSOR HW-DAT ϟ: # 031	DAT Messaufnehmer: 1. S-DAT ist defekt 2. S-DAT ist nicht auf die Messverstärkerplatine gesteckt bzw. fehlt.	1. S-DAT austauschen. Ersatzteile → Seite 114. Prüfen Sie mit Hilfe der Ersatzteil-Setnummer, ob das neue Ersatz-DAT kompatibel zur bestehenden Messelektronik ist. 2. S-DAT auf die Messverstärkerplatine einstecken → Seite 116, 118
032	S: SENSOR SW-DAT ϟ: # 032	Messaufnehmer: Fehler beim Zugriff auf die im S-DAT gespeicherten Abgleichwerte.	1. Überprüfen Sie, ob der S-DAT korrekt auf die Messverstärkerplatine gesteckt ist → Seite 116, 118 2. S-DAT austauschen, falls defekt. Ersatzteile → Seite 114. Prüfen Sie vor einem DAT-Austausch, ob das neue Ersatz-DAT kompatibel zur bestehenden Messelektronik ist. Prüfung anhand: – Ersatzteil-Setnummer – Hardware Revision Code 3. Messelektronikplatinen ggf. austauschen. Ersatzteile → Seite 114

Nr.	Fehlermeldung / Typ	Ursache	Behebung / Ersatzteil
041	S: TRANSM. HW-DAT ϟ: # 041	DAT Messumformer: 1. T-DAT ist defekt 2. T-DAT ist nicht auf die Messverstärker-platine gesteckt bzw. fehlt.	1. T-DAT austauschen. Ersatzteile → Seite 114. Prüfen Sie mit Hilfe der Ersatzteil-Setnummer, ob das neue Ersatz-DAT kompatibel zur bestehenden Messelektronik ist. 2. T-DAT auf die Messverstärkerplatine einstecken → Seite 116, 118
042	S: TRANSM. SW-DAT ϟ: # 042	Messumformer: Fehler beim Zugriff auf die im T-DAT gespeicherten Abgleichwerte.	1. Überprüfen Sie, ob der T-DAT korrekt auf die Messverstärkerplatine gesteckt ist → Seite 114, 116 2. T-DAT austauschen, falls defekt. Ersatzteile → Seite 114. Prüfen Sie vor einem DAT-Austausch, ob das neue Ersatz-DAT kompatibel zur bestehenden Messelektronik ist. Prüfung anhand: – Ersatzteil-Setnummer – Hardware Revision Code 3. Messelektronikplatinen ggf. austauschen. Ersatzteile → Seite 114
061	S: HW F-CHIP ϟ: # 061	F-Chip Messumformer: 1. F-Chip ist defekt. 2. F-Chip ist nicht auf die I/O-Platine gesteckt bzw. fehlt.	1. F-Chip austauschen. Zubehör → Seite 101. 2. F-Chip auf die I/O-Platine einstecken → Seite 116, 118
Nr. # 1xx → Software-Fehler			
101	S: GAIN FEHL. VERST. ϟ: # 101	Gainabweichung gegenüber Referenzgain ist größer als 2%.	Messverstärkerplatine austauschen. Ersatzteile → Seite 114
111	S: CHECKSUM TOTAL. ϟ: # 111	Prüfsummenfehler beim Summenzähler	1. Messgerät neu aufstarten 2. Messverstärkerplatine ggf. austauschen. Ersatzteile → Seite 114
121	S: V / K KOMPATIB. !: # 121	I/O-Platine und Messverstärkerplatine sind aufgrund unterschiedlicher Software-Versionen nur beschränkt miteinander kompatibel (ev. eingeschränkte Funktionalität). ✎ Hinweis! – Die Anzeige erfolgt nur für 30 Sekunden auf dem Display als Hinweismeldung (mit Eintrag in Fehlerhistorie). – Dieser Zustand unterschiedlicher Softwareversionen kann beim Tausch von nur einer Elektronikplatine auftreten; die erweiterte Funktionalität kann nicht zur Verfügung gestellt werden. Die zuvor bestehende Softwarefunktionalität ist weiterhin verfügbar und der Messbetrieb möglich.	Bauteil mit niedriger Software-Version ist entweder mit der erforderlichen (empfohlenen) Software-Version via FieldTool zu aktualisieren oder das Bauteil ist auszutauschen. Ersatzteile → Seite 114
Nr. # 2xx → Fehler beim DAT / kein Datenempfang			
205	S: T-DAT LADEN !: # 205	DAT Messumformer: Datensicherung (Download) auf T-DAT fehlgeschlagen bzw. Fehler beim Zugriff (Upload) auf die im T-DAT gespeicherten Werte.	1. Überprüfen Sie, ob der T-DAT korrekt auf die Messverstärkerplatine gesteckt ist → Seite 116, 118 2. T-DAT austauschen, falls defekt. Ersatzteile → Seite 114. Prüfen Sie vor einem DAT-Austausch, ob das neue Ersatz-DAT kompatibel zur bestehenden Messelektronik ist. Prüfung anhand: – Ersatzteil-Setnummer – Hardware Revision Code 3. Messelektronikplatinen ggf. austauschen. Ersatzteile → Seite 114
206	T-DAT SPEICHERN !: # 206		
261	S: KOMMUNIKATION I/O ϟ: # 261	Kein Datenempfang zwischen Messverstärker und I/O-Platine oder fehlerhafte interne Datenübertragung.	BUS-Kontakte überprüfen

Nr.	Fehlermeldung / Typ	Ursache	Behebung / Ersatzteil
Nr. # 3xx → System-Bereichsgrenzen überschritten			
321	S: TOL. COIL CURR. ϟ: # 321	Messaufnehmer: Der Spulenstrom ist außerhalb der Toleranz.	1. Getrenntausführung: Hilfsenergie ausschalten, bevor das Spulenstromkabel angeschlossen oder gelöst wird (Klemmen Nr. 41/42). 2. Getrenntausführung: Hilfsenergie ausschalten und Verdrahtung der Klemmen 41/42 überprüfen → Seite 47 ff. 3. Hilfsenergie ausschalten und Spulenstromkabelstecker überprüfen → Seite 116, 118 4. Messelektronikplatinen ggf. austauschen. Ersatzteile → Seite 114
339 ... 342	S: STROMSPEICHER n !: # 339...342	Zwischenspeicherung der Durchflussanteile (Messmodus bei pulsierendem Durchfluss) konnte innerhalb von 60 Sekunden nicht verrechnet bzw. ausgegeben werden.	1. Eingegebene Anfangs- bzw. Endwerte ändern 2. Durchfluss erhöhen oder verringern Empfehlung falls Fehlerkategorie = STÖRMELDUNG (ϟ): – Fehlerverhalten des Ausgangs auf “AKTUELLER WERT” konfigurieren (s. Seite 112), damit Abbau des Zwischenspeichers möglich. – Löschen des Zwischenspeichers durch Maßnahme unter Punkt 1.
343 ... 346	S: FREQ. SPEICHER n !: # 343...346		
347 ... 350	S: PULSSPEICHER n !: # 347...350	Zwischenspeicherung der Durchflussanteile (Messmodus bei pulsierendem Durchfluss) konnte innerhalb von 60 Sekunden nicht verrechnet bzw. ausgegeben werden.	1. Eingegebene Impulswertigkeit erhöhen 2. Max. Impulsfrequenz erhöhen, falls das Zählwerk die Anzahl Impulse noch verarbeiten kann. 3. Durchfluss erhöhen oder verringern. Empfehlung falls Fehlerkategorie = STÖRMELDUNG (ϟ): – Fehlerverhalten des Ausgangs auf “AKTUELLER WERT” setzen (s. Seite 112), damit Abbau des Zwischenspeichers möglich. – Löschen des Zwischenspeichers durch Maßnahme unter Punkt 1.
351 ... 354	S: STROMBEREICH n !: # 351...354	Stromausgang: Der aktuelle Durchfluss liegt außerhalb des eingestellten Bereichs.	1. Eingegebene Anfangs- bzw. Endwerte ändern 2. Durchfluss erhöhen oder verringern
355 ... 358	S: FREQ. BEREICH n !: # 355...358	Frequenzausgang: Der aktuelle Durchfluss liegt außerhalb des eingestellten Bereichs.	1. Eingegebene Anfangs- bzw. Endwerte ändern 2. Durchfluss erhöhen oder verringern
359 ... 362	S: IMPULSBEREICH n !: # 359...362	Impulsausgang: Die Impulsausgangsfrequenz liegt außerhalb des eingestellten Bereichs.	1. Eingegebene Impulswertigkeit erhöhen 2. Wählen Sie bei der Eingabe der Impulsbreite einen Wert, der von einem angeschlossenen Zählwerk (z.B. mechanischer Zähler, SPS, usw.) noch verarbeitet werden kann. *Impulsbreite ermitteln:* – Variante 1: Es wird die minimale Zeitdauer eingegeben, mit welcher ein Impuls an einem angeschlossenen Zählwerk anstehen muss, um erfasst zu werden. – Variante 2: Es wird die maximale (Impuls-) Frequenz als halber “Kehrwert”eingegeben, mit welcher ein Impuls an einem angeschlossenen Zählwerk anstehen muss, um erfasst zu werden. Beispiel: Die maximale Eingangsfrequenz des angeschlossenen Zählwerks beträgt 10 Hz. Die einzugebende Impulsbreite beträgt: $\frac{1}{2 \cdot 10\ \text{Hz}} = 50\ \text{ms}$ 3. Durchfluss verringern
363	STROMEING. BER. !: # 363	Stromeingang: Der aktuelle Stromwert liegt außerhalb des eingestellten Bereiches.	1. Eingegebener Anfangswert bzw. Endwert ändern. 2. Einstellungen des externen Messsensors überprüfen.

Nr.	Fehlermeldung / Typ	Ursache	Behebung / Ersatzteil
Nr. # 5xx → Anwendungsfehler			
501	S: SW.-UPDATE AKT. !: # 501	Neue Messverstärker- oder Kommunikationsmodul Softwareversion wird in das Messgerät geladen. Das Ausführen weiterer Funktionen ist nicht möglich.	Warten Sie, bis der Vorgang beendet ist. Der Neustart des Messgerätes erfolgt automatisch.
502	S: UP-/DOWNLOAD AKT. !: # 502	Über ein Bediengerät findet ein Up- oder Download der Gerätedaten statt. Das Ausführen weiterer Funktionen ist nicht möglich.	Warten Sie, bis der Vorgang beendet ist. Der Neustart des Messgerätes erfolgt automatisch.
571	S: ABFÜLLUNG LÄUFT !: # 571	Der Abfüllvorgang wurde gestartet und ist aktiv (Ventile sind geöffnet).	Keine Maßnahmen erforderlich (während des Abfüllvorganges können andere Funktionen z.T. nicht aktiviert werden)
572	S: ABFÜLLUNG ANGEHALTEN !: # 572	Der aktive Abfüllvorgang wurde angehalten (Ventile sind geschlossen).	1. Abfüllvorgang mit Befehl “GO ON” fortsetzen. 2. Abfüllvorgang mit Befehl “STOP” abbrechen.
Nr. # 6xx → Simulationsbetrieb aktiv			
601	S: M.WERTUNTERDR. !: # 601	Messwertunterdrückung aktiv. Achtung! Diese Hinweismeldung hat höchste Anzeigepriorität!	Messwertunterdrückung ausschalten
611 ... 614	S: SIM. STROMAUSG n !: # 611...614	Simulation Stromausgang aktiv	Simulation ausschalten
621 ... 624	S: SIM. FREQ. AUSG n !: # 621...624	Simulation Frequenzausgang aktiv	Simulation ausschalten
631 ... 634	S: SIM. IMPULSE n !: # 631...634	Simulation Impulsausgang aktiv	Simulation ausschalten
641 ... 644	S: SIM. STAT. AUS n !: # 641...644	Simulation Statusausgang aktiv	Simulation ausschalten
651 ... 654	S: SIM. RELAIS n !: # 651...654	Simulation Relaisausgang aktiv	Simulation ausschalten
661	S: SIM. STR.EING. n !: # 661	Simulation Stromeingang aktiv	Simulation ausschalten
671 ... 674	S: SIM. STAT. EING n !: # 671...674	Simulation Statuseingang aktiv	Simulation ausschalten
691	S: SIM. FEHLERVERH. !: # 691	Simulation des Fehlerverhaltens (Ausgänge) aktiv	Simulation ausschalten
692	S: SIM. MESSGRÖSSE !: # 692	Simulation Messgröße aktiv	Simulation ausschalten
698	S: GERÄTETEST AKT. !: # 698	Das Messgerät wird vor Ort über das Test- und Simulationsgerät überprüft.	–

9.3 Prozessfehlermeldungen

Prozessfehler können entweder als Stör- oder Hinweismeldung definiert und damit unterschiedlich gewichtet werden. Diese Festlegung erfolgt über die Funktionsmatrix (→ Handbuch “Beschreibung Gerätefunktionen”).



Hinweis!
Die nachfolgend aufgeführten Fehlertypen entsprechen den Werkeinstellungen.
Beachten Sie auch die Ausführungen auf Seite 67 ff. und 112

Nr.	Fehlermeldung / Typ	Ursache	Behebung
P = Prozessfehler ϟ = Störmeldung (*mit* Auswirkungen auf die Ausgänge) ! = Hinweismeldung (*ohne* Auswirkungen auf die Ausgänge)			
Nr. # 4xx → Prozess-Bereichsgrenzen überschritten			
401	P: TEILFÜLLUNG ϟ: # 401	Messrohr teilgefüllt oder leer	1. Prozessbedingungen der Anlage überprüfen 2. Messrohr füllen
461	P: ABGL. N. OK !: # 461	MSÜ- oder OED-Abgleich nicht möglich, da die Messstoffleitfähigkeit zu gering oder zu hoch ist.	Die MSÜ/OED-Funktion ist bei solchen Messstoffen nicht anwendbar!
463	P: MSÜ VOLL = LEER ϟ: # 463	Die MSÜ- bzw. OED-Abgleichwerte für volles bzw. leeres Rohr sind identisch, d.h. fehlerhaft.	Abgleich wiederholen und Vorgehensweise genau beachten → Seite 93
471	P: > FÜLLZEIT ϟ: # 471	Die maximal erlaubte Abfüllzeit wurde überschritten.	1. Durchflussmenge erhöhen 2. Ventil(-öffnung) kontrollieren 3. Zeiteinstellung der veränderten Abfüllmenge anpassen
472	P: >< FÜLLMENGE ϟ: # 472	– Unterfüllung: Die Mindestmenge wurde nicht erreicht – Überfüllung: Die max. erlaubte Abfüllmenge wurde überschritten.	*Unterfüllung:* 1. Fixe Korrekturmenge erhöhen. 2. Ventilschließung erfolgte bei aktiver Nachlaufkorrektur zu schnell. Geringere Nachlaufmenge als Mittelwert eingeben. 3. Bei veränderter Füllmenge ist der Wert für die min. Füllmenge anzupassen. *Überfüllung:* 1. Fixe Korrekturmenge reduzieren. 2. Ventilschließung erfolgte bei aktiver Nachlaufkorrektur zu langsam. Höhere Nachlaufmenge als Mittelwert eingeben. 3. Bei veränderter Füllmenge ist der Wert für die max. Füllmenge anzupassen.
473	P: FÜLLFORTSCHRITT !: # 473	Ende des Abfüllvorganges unmittelbar bevorstehend. Der laufende Abfüllprozess hat den vordefinierten Abfüllmengenpunkt für die Anzeigewarnmeldung überschritten.	Keine Maßnahmen erforderlich (ggf. Gebindewechsel vorbereiten).
474	P: > MAX. DURCHFL. ϟ: # 474	Maximal eingegebener Durchflusswert ist überschritten	Reduzierung des Durchflusswertes ✎ Hinweis! Bitte Hinweis in Fehlermeldung Nr. 471 beachten

9.4 Prozessfehler ohne Anzeigemeldung

Fehlerbild	Behebungsmaßnahmen
Anmerkung: Zur Fehlerbehebung müssen ggf. Einstellungen in bestimmten Funktionen der Funktionsmatrix geändert oder angepasst werden. Die nachfolgend aufgeführten Funktionen, z.B. DÄMPFUNG ANZEIGE, usw., sind ausführlich im Handbuch “Beschreibung Gerätefunktionen” erläutert.	
Anzeige negativer Durchflusswerte, obwohl der Messstoff in der Rohrleitung vorwärts fließt.	1. Falls Getrenntausführung: – Hilfsenergie ausschalten und Verdrahtung kontrollieren → Seite 47 ff. – Anschlüsse der Klemmen 41 und 42 eventuell vertauschen 2. Funktion “EINBAURICHT. AUFNEHMER” entsprechend ändern
Unruhige Messwertanzeige trotz kontinuierlichem Durchfluss.	1. Prüfen Sie Erdung und Potenzialausgleich → Seite 56 ff. 2. Prüfen Sie, ob Gasblasen im Messstoff sind. 3. Funktion “ZEITKONSTANTE” (Stromausgang) → Wert erhöhen 4. Funktion “DÄMPFUNG ANZEIGE” → Wert erhöhen
Die Messwertanzeige bzw. Messwertausgabe ist pulsierend oder schwankend, z.B. wegen Kolben-, Schlauch-, Membranpumpen oder Pumpen mit ähnlicher Fördercharakteristik.	Führen Sie das Quick Setup “Pulsierender Durchfluss” durch → Seite 87 ff. Führen diese Massnahmen nicht zum Erfolg, muss zwischen der Pumpe und dem Durchfluss-Messgerät ein Pulsationsdämpfer eingebaut werden.
Es treten Differenzen zwischen dem internen Summenzähler des Durchfluss-Messgerätes und dem externen Zählwerk auf.	Dieses Fehlerbild tritt insbesondere bei Rückflüssen in der Rohrleitung auf, da der Impulsausgang im Messmodus “STANDARD” oder “SYMETRIE” nicht subtrahieren kann. Folgende Lösung bietet sich an: Es sollen Durchflüsse in beiden Fließrichtungen berücksichtigt werden. Die Funktion “MESSMODUS” ist für den betreffenden Impulsausgang auf “PULSIERENDER DURCHFLUSS” einzustellen.
Wird trotz Stillstand des Messstoffes und gefülltem Messrohr ein geringer Durchfluss angezeigt?	1. Prüfen Sie Erdung und Potenzialausgleich → Seite 56 ff. 2. Prüfen Sie, ob Gasblasen im Messstoff sind. 3. Funktion “SCHLEICHMENGE” aktivieren, d.h. Wert für Schaltpunkt eingeben bzw. erhöhen.
Wird trotz leerem Messrohr ein Messwert angezeigt?	1. Führen Sie einen Leer- bzw. Vollrohrabgleich durch und schalten Sie danach die Messstoffüberwachung ein → Seite 93 2. Getrenntausführung: Überprüfen Sie die Klemmenverbindungen des MSÜ-Kabels → Seite 47 ff. 3. Füllen Sie das Messrohr.
Das Stromausgangssignal beträgt ständig 4 mA, unabhängig vom momentanten Durchflusssignal.	1. Funktion “BUS-ADRESSE” auf “0” einstellen. 2. Schleichmenge zu hoch. Entsprechenden Wert in der Funktion “SCHLEICHMENGE” verringern.
Die Störung kann nicht behoben werden oder es liegt ein anderes Fehlerbild vor. Wenden Sie sich in solchen Fällen bitte an Ihre zuständige Endress+Hauser-Serviceorganisation.	Folgende Problemlösungen sind möglich: **Endress+Hauser-Servicetechniker anfordern** Wenn Sie einen Servicetechniker vom Kundendienst anfordern, benötigen wir folgende Angaben: – Kurze Fehlerbeschreibung – Typenschildangaben (Seite 9 ff.): Bestell-Code und Seriennummer **Rücksendung von Geräten an Endress+Hauser** Beachten Sie unbedingt die auf Seite 8 aufgeführten Maßnahmen, bevor Sie ein Messgerät zur Reparatur oder Kalibrierung an Endress+Hauser zurücksenden. Legen Sie dem Durchfluss-Messgerät in jedem Fall das vollständig ausgefüllte Formular “Erklärung zur Kontamination” bei. Eine Kopiervorlage dieses Formulares befindet sich am Schluss der Betriebsanleitung. **Austausch der Messumformerelektronik** Teile der Messelektronik defekt → Ersatzteil bestellen → Seite 114

9.5 Verhalten der Ausgänge bei Störung



Hinweis!
Das Fehlerverhalten von Summenzähler, Strom-, Impuls- und Frequenzausgang kann über verschiedene Funktionen der Funktionsmatrix eingestellt werden. Ausführliche Angaben dazu können Sie dem Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen" entnehmen.

Messwertunterdrückung und Störungsverhalten:
Mit Hilfe der Messwertunterdrückung können die Signale von Strom-, Impuls- und Frequenzausgang auf den Ruhepegel zurückgesetzt werden, z.B. für das Unterbrechen des Messbetriebs während der Reinigung einer Rohrleitung. Diese Funktion hat höchste Priorität vor allen anderen Gerätefunktionen; Simulationen werden beispielsweise unterdrückt.

Störungsverhalten von Ausgängen und Summenzähler		
	Prozess-/Systemfehler anliegend	Messwertunterdrückung aktiviert
Achtung! System- oder Prozessfehler, die als "Hinweismeldung" definiert wurden, haben keinerlei Auswirkungen auf die Ein- und Ausgänge! Beachten Sie dazu die Ausführungen auf Seite 67 ff.		
Stromausgang	*MIN. STROMWERT* Abhängig von der Auswahl in der Funktion STROMBEREICH (siehe Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen") wird der Stromausgang auf den Wert des unteren Ausfallsignalpegels gesetzt. *MAX. STROMWERT* Abhängig von der Auswahl in der Funktion STROMBEREICH (siehe Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen") wird der Stromausgang auf den Wert des oberen Ausfallsignalpegels gesetzt. *LETZTER WERT* Messwertausgabe auf Basis des letzten gespeicherten Messwerts vor Auftreten der Störung. *AKTUELLER WERT* Messwertausgabe auf Basis der aktuellen Durchflussmessung. Die Störung wird ignoriert.	Ausgangssignal entspricht "Nulldurchfluss"
Impulsausgang	*RUHEPEGEL* Signalausgabe → keine Impulse *AKTUELLER WERT* Störung wird ignoriert, d.h. normale Messwertausgabe auf Basis der aktuellen Durchflussmessung.	Ausgangssignal entspricht "Nulldurchfluss"

Störungsverhalten von Ausgängen und Summenzähler		
	Prozess-/Systemfehler anliegend	Messwertunterdrückung aktiviert
Frequenzausgang	*RUHEPEGEL* Signalausgabe → 0 Hz *STÖRPEGEL* Ausgabe der in der Funktion WERT STÖRPEGEL (Nr. 4211) vorgegebenen Frequenz. *LETZTER WERT* Letzter gültiger Messwert (vor Auftreten der Störung) wird ausgegeben. *AKTUELLER WERT* Störung wird ignoriert, d.h. normale Messwertausgabe auf Basis der aktuellen Durchflussmessung.	Ausgangssignal entspricht "Nulldurchfluss"
Summenzähler	*ANHALTEN* Die Summenzähler bleiben stehen solange eine Störung ansteht. *AKTUELLER WERT* Die Störung wird ignoriert. Die Summenzähler summieren entsprechend des aktuellen Durchflussmesswertes weiter auf. *LETZTER WERT* Die Summenzähler summieren entsprechend des letzten gültigen Durchflussmesswertes (vor Eintreten der Störung) weiter auf.	Summenzähler hält an
Relaisausgang	Bei Störung oder Ausfall der Hilfsenergie: Relais → spannungslos Im Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen" finden Sie ausführliche Angaben zum Schaltverhalten der Relais bei unterschiedlicher Konfiguration wie Störmeldung, Durchflussrichtung, MSÜ, Grenzwert, usw.	Keine Auswirkungen auf den Relaisausgang

9.6 Ersatzteile

In Kap. 9.1 finden Sie eine ausführliche Fehlersuchanleitung. Darüber hinaus unterstützt Sie das Messgerät durch eine permanente Selbstdiagnose und durch die Anzeige aufgetretener Fehler.
Es ist möglich, dass die Fehlerbehebung den Austausch defekter Geräteteile durch geprüfte Ersatzteile erfordert. Die nachfolgende Abbildung gibt eine Übersicht der lieferbaren Ersatzteile.



Hinweis!
Ersatzteile können Sie direkt bei Ihrer Endress+Hauser-Serviceorganisation bestellen und zwar unter Angabe der Seriennummer, welche auf den Typenschildern aufgedruckt ist (s. Seite 9).

Ersatzteile werden als "Set" ausgeliefert und beinhalten folgende Teile:
- Ersatzteil
- Zusatzteile, Kleinmaterialien (Schrauben, usw.)
- Einbauanleitung
- Verpackung

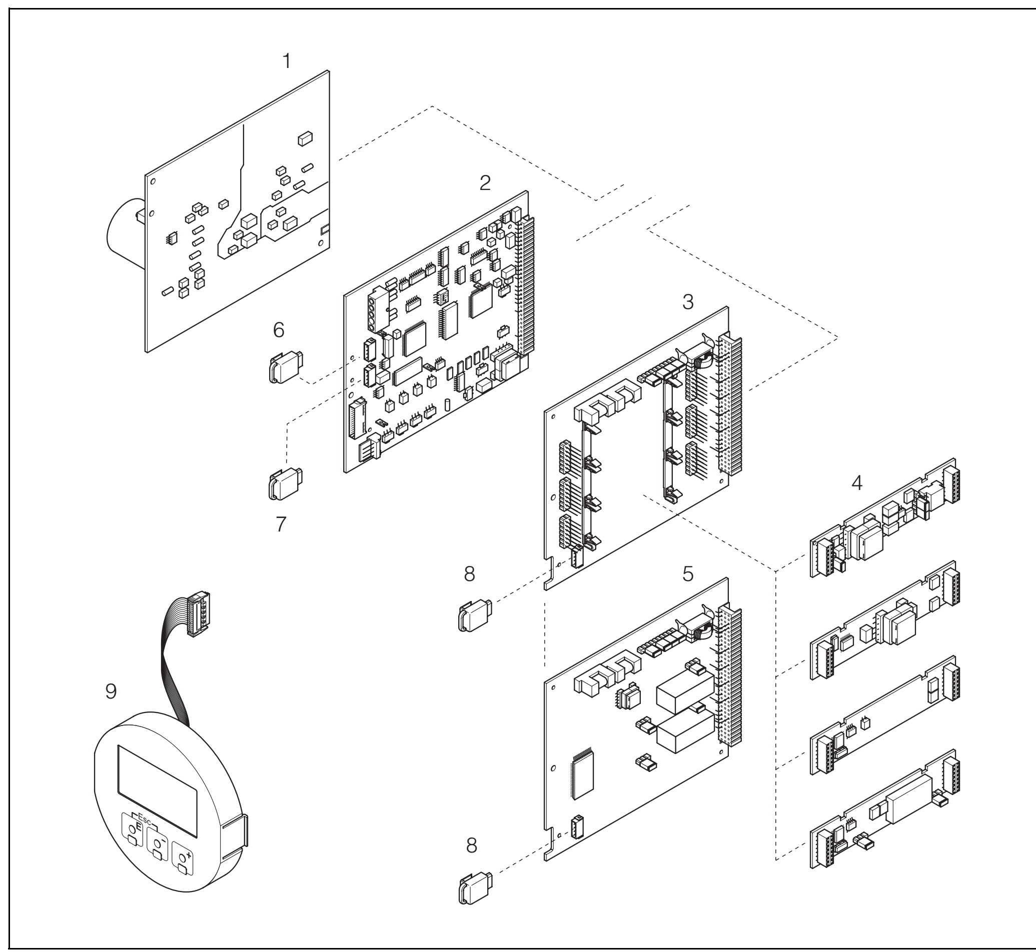


Abb. 60: Ersatzteile für Messumformer Promag 53 (Feld- und Wandaufbaugehäuse)

1 Netzteilplatine (85...260 V AC, 20...55 V AC, 16...62 V DC)
2 Messverstärkerplatine
3 I/O-Platine (umrüstbar)
4 Steckbare Ein-/Ausgangs-Submodule (Bestellstruktur → Seite 101)
5 I/O-Platine (nicht umrüstbar)
6 S-DAT (Sensor-Datenspeicher)
7 T-DAT (Messumformer-Datenspeicher)
8 F-CHIP (Funktions-Chip für optionale Software)
9 Anzeigemodul

9.7 Ein-/Ausbau von Elektronikplatinen

Feldgehäuse: Ein-/Ausbau von Elektronikplatinen (Abb. 61)



Warnung!
- Stromschlaggefahr! Offenliegende Bauteile mit berührungsgefährlicher Spannung. Vergewissern Sie sich, dass die Hilfsenergie ausgeschaltet ist, bevor Sie die Elektronikraumabdeckung entfernen.
- Beschädigungsgefahr elektronischer Bauteile (ESD-Schutz)! Durch statische Aufladung können elektronischer Bauteile beschädigt oder in ihrer Funktion beeinträchtigt werden. Verwenden Sie einen ESD-gerechten Arbeitsplatz mit geerdeter Arbeitsfläche!
- Kann bei den nachfolgenden Arbeitsschritten nicht sichergestellt werden, dass die Spannungsfestigkeit des Gerätes erhalten bleibt, ist eine entsprechende Prüfung gemäß Angaben des Herstellers durchzuführen.
- Beachten Sie für den Anschluss von Ex-zertifizierten Geräten die entsprechenden Hinweise und Anschlussbilder in den spezifischen Ex-Zusatzdokumentationen zu dieser Betriebsanleitung.

1. Elektronikraumdeckel vom Messumformergehäuse abschrauben.
2. Entfernen Sie die Vor-Ort-Anzeige (1) wie folgt:
   – Seitliche Verriegelungstasten (1.1) drücken und Anzeigemodul entfernen.
   – Flachbandkabel (1.2) des Anzeigemoduls von der Messverstärkerplatine abziehen.
3. Schrauben der Elektronikraumabdeckung (2) lösen und Abdeckung entfernen.
4. Ausbau von Netzteilplatine (4) und I/O-Platine (6, 7):
   Dünnen Stift in die dafür vorgesehene Öffnung (3) stecken und Platine aus der Halterung ziehen.
5. Ausbau von Submodulen (6.2):
   Die Submodule (Ein-/Ausgänge) können ohne weitere Hilfsmittel von der I/O-Platine abgezogen oder aufgesteckt werden.

   Achtung!
   Die Submodule dürfen nur gemäß den vorgegebenen Kombinationsmöglichkeiten (s. Seite 54) auf die I/O-Platine gesteckt werden. Die einzelnen Steckplätze sind zusätzlich gekennzeichnet und entsprechen bestimmten Klemmen im Anschlussraum des Messumformers:

   Steckplatz "INPUT / OUTPUT 2" = Anschlussklemmen 24 / 25
   Steckplatz "INPUT / OUTPUT 3" = Anschlussklemmen 22 / 23
   Steckplatz "INPUT / OUTPUT 4" = Anschlussklemmen 20 / 21

6. Ausbau der Messverstärkerplatine (5):
   – Stecker des Elektrodensignalkabels (5.1) inkl. S-DAT (5.3) von der Platine abziehen.
   – Stecker-Verriegelung des Spulenstromkabels (5.2) lösen und Stecker sorgfältig, d.h. ohne hin und her zu bewegen, von der Platine abziehen.
   – Dünnen Stift in die dafür vorgesehenen Öffnungen (3) stecken und Platine aus der Halterung ziehen.
7. Der Zusammenbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

   Achtung!
   Verwenden Sie nur Originalteile von Endress+Hauser.

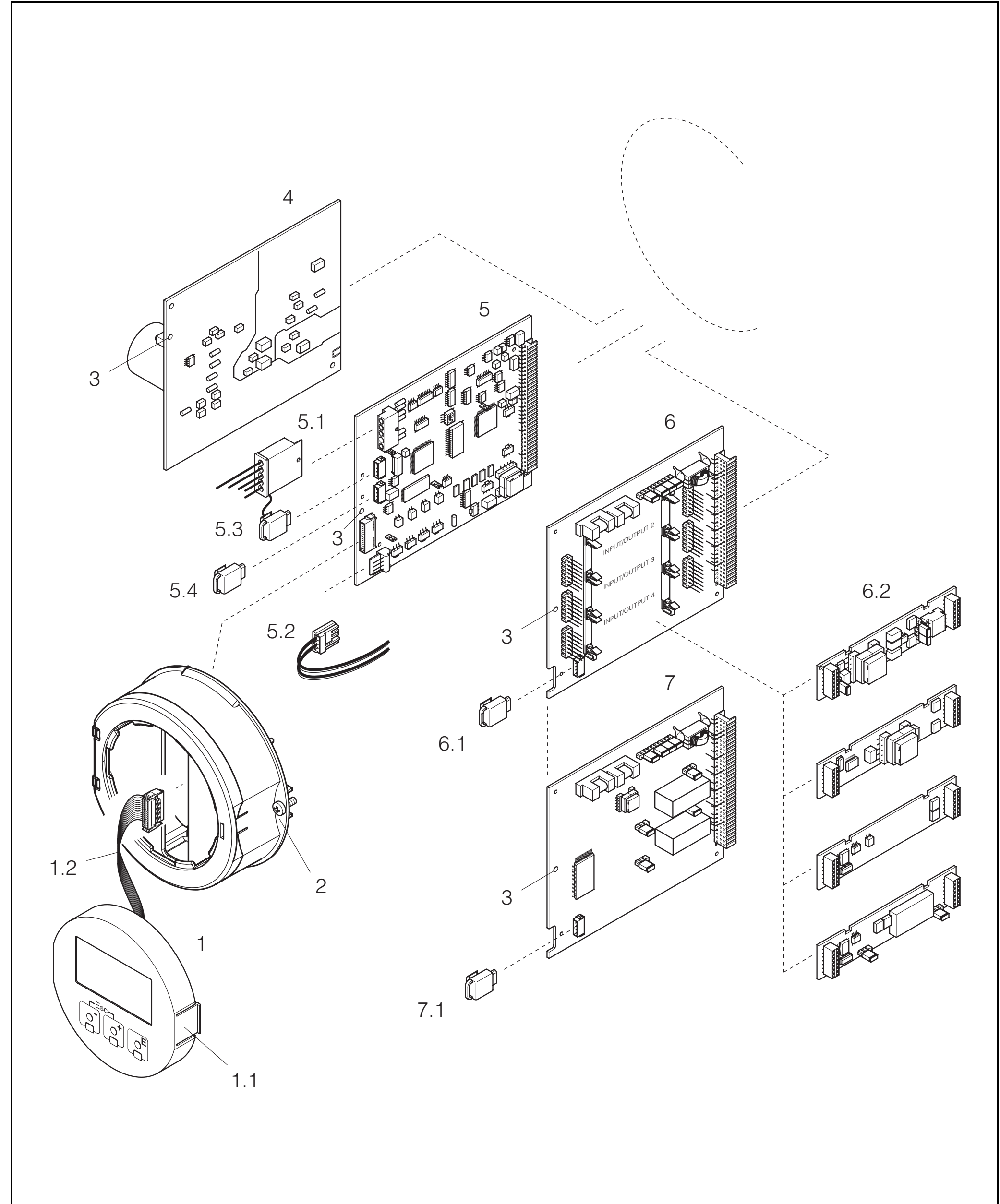


Abb. 61: Feldgehäuse: Ein- und Ausbau von Elektronikplatinen

1 Vor-Ort-Anzeige
1.1 Verriegelungstaste
1.2 Flachbandkabel (Anzeigemodul)
2 Schrauben Elektronikraumabdeckung
3 Hilfsöffnung für den Ein-/Ausbau von Platinen
4 Netzteilplatine
5 Messverstärkerplatine
5.1 Elektrodensignalkabel (Sensor)
5.2 Spulenstromkabel (Sensor)
5.3 S-DAT (Sensor-Datenspeicher)
5.4 T-DAT (Messumformer-Datenspeicher)
6 I/O-Platine (umrüstbar)
6.1 F-CHIP (Funktions-Chip für optionale Software)
6.2 Steckbare Submodule (Status- und Stromeingang; Strom-, Frequenz- und Relaisausgang)
7 I/O-Platine (nicht umrüstbar)
7.1 F-CHIP (Funktions-Chip für optionale Software)

Wandaufbaugehäuse: Ein-/Ausbau von Elektronikplatinen (Abb. 62)



Warnung!
- Stromschlaggefahr! Offenliegende Bauteile mit berührungsgefährlicher Spannung. Vergewissern Sie sich, dass die Hilfsenergie ausgeschaltet ist, bevor Sie die Elektronikraumabdeckung entfernen.
- Beschädigungsgefahr elektronischer Bauteile (ESD-Schutz)! Durch statische Aufladung können elektronischer Bauteile beschädigt oder in ihrer Funktion beeinträchtigt werden. Verwenden Sie einen ESD-gerechten Arbeitsplatz mit geerdeter Arbeitsfläche.
- Kann bei den nachfolgenden Arbeitsschritten nicht sichergestellt werden, dass die Spannungsfestigkeit des Gerätes erhalten bleibt, ist eine entsprechende Prüfung gemäß Angaben des Herstellers durchzuführen.
- Beachten Sie für den Anschluss von Ex-zertifizierten Geräten die entsprechenden Hinweise und Anschlussbilder in den spezifischen Ex-Zusatzdokumentationen zu dieser Betriebsanleitung.

1. Schrauben lösen und Gehäusedeckel (1) aufklappen.
2. Schrauben des Elektronikmoduls (2) lösen. Elektronikmodul zuerst nach oben schieben und danach soweit als möglich aus dem Wandaufbaugehäuse herausziehen.
3. Folgende Kabelstecker sind nun von der Messverstärkerplatine (7) abzuziehen:
   – Stecker des Elektrodensignalkabels (7.1) inkl. S-DAT (7.3)
   – Stecker des Spulenstromkabels (7.2). Dazu Stecker-Verriegelung des Spulenstromkabels lösen und Stecker sorgfältig, d.h. ohne hin und her zu bewegen, von der Platine abziehen.
   – Flachbandkabelstecker (3) des Anzeigemoduls
4. Schrauben der Elektronikraumabdeckung (4) lösen und Abdeckung entfernen.
5. Ausbau von Platinen (6, 7, 8, 9):
   Dünnen Stift in die dafür vorgesehene Öffnung (5) stecken und Platine aus der Halterung ziehen.
6. Ausbau von Submodulen (8.2):
   Die Submodule (Ein-/Ausgänge) können ohne weitere Hilfsmittel von der I/O-Platine abgezogen oder aufgesteckt werden.

   Achtung!
   Die Submodule dürfen nur gemäß den vorgegebenen Kombinationsmöglichkeiten (s. Seite 54) auf die I/O-Platine gesteckt werden. Die einzelnen Steckplätze sind zusätzlich gekennzeichnet und entsprechen bestimmten Klemmen im Anschlussraum des Messumformers:

   Steckplatz "INPUT / OUTPUT 2" = Anschlussklemmen 24 / 25
   Steckplatz "INPUT / OUTPUT 3" = Anschlussklemmen 22 / 23
   Steckplatz "INPUT / OUTPUT 4" = Anschlussklemmen 20 / 21

7. Der Zusammenbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.



   Achtung!
   Verwenden Sie nur Originalteile von Endress+Hauser.

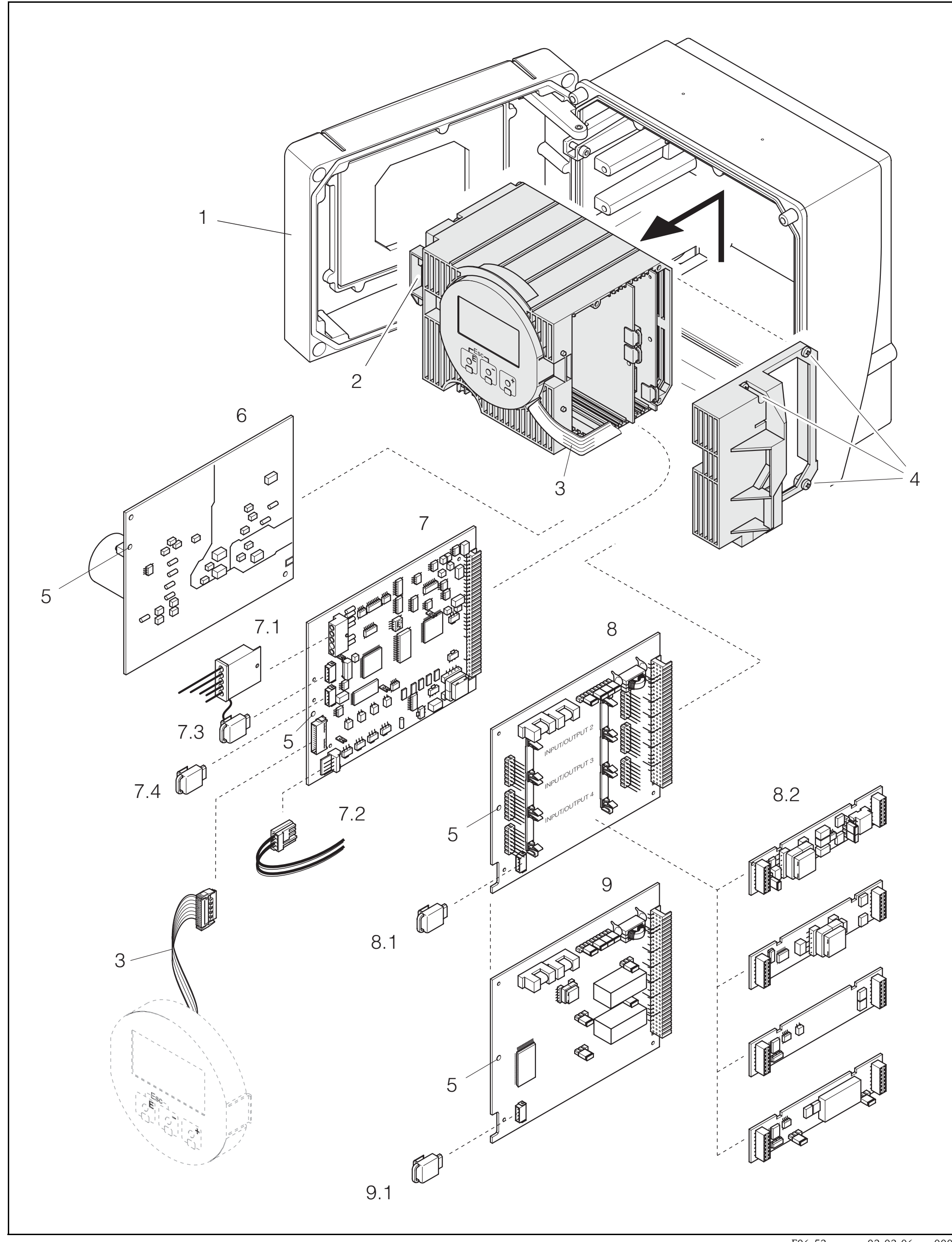


Abb. 62: Wandaufbaugehäuse: Ein- und Ausbau von Elektronikplatinen

1 Gehäusedeckel
2 Elektronikmodul
3 Flachbandkabel (Anzeigemodul)
4 Schrauben Elektronikraumabdeckung
5 Hilfsöffnung für Ein-/Ausbau
6 Netzteilplatine
7 Messverstärkerplatine
7.1 Elektrodensignalkabel (Sensor)
7.2 Spulenstromkabel (Sensor)
7.3 S-DAT (Sensor-Datenspeicher)
7.4 T-DAT (Messumformer-Datenspeicher)
8 I/O-Platine (umrüstbar)
8.1 F-CHIP (Funktions-Chip für optionale Software)
8.2 Steckbare Submodule (Status- und Stromeingang; Strom-, Frequenz- und Relaisausgang)
9 I/O-Platine (nicht umrüstbar)
9.1 F-CHIP (Funktions-Chip für optionale Software)

9.8 Austausch der Gerätesicherung



Achtung!
Stromschlaggefahr! Offenliegende Bauteile mit berührungsgefährlicher Spannung. Vergewissern Sie sich, dass die Hilfsenergie ausgeschaltet ist, bevor Sie die Elektronikraumabdeckung entfernen.

Die Gerätesicherung befindet sich auf der Netzteilplatine (Abb. 63).
Tauschen Sie die Sicherung wie folgt aus:

1. Hilfsenergie ausschalten.
2. Netzteilplatine ausbauen → Seite 115, 117
3. Schutzkappe (1) entfernen und Gerätesicherung (2) ersetzen.
   Verwenden Sie ausschließlich folgenden Sicherungstyp:
   – Hilfsenergie 20...55 V AC / 16...62 V DC → 2,0 A träge / 250 V; 5,2 x 20 mm
   – Hilfsenergie 85...260 V AC → 0,8 A träge / 250 V; 5,2 x 20 mm
   – Ex-Geräte → siehe entsprechende Ex-Dokumentation
4. Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

   Achtung!
   Verwenden Sie nur Originalteile von Endress+Hauser.

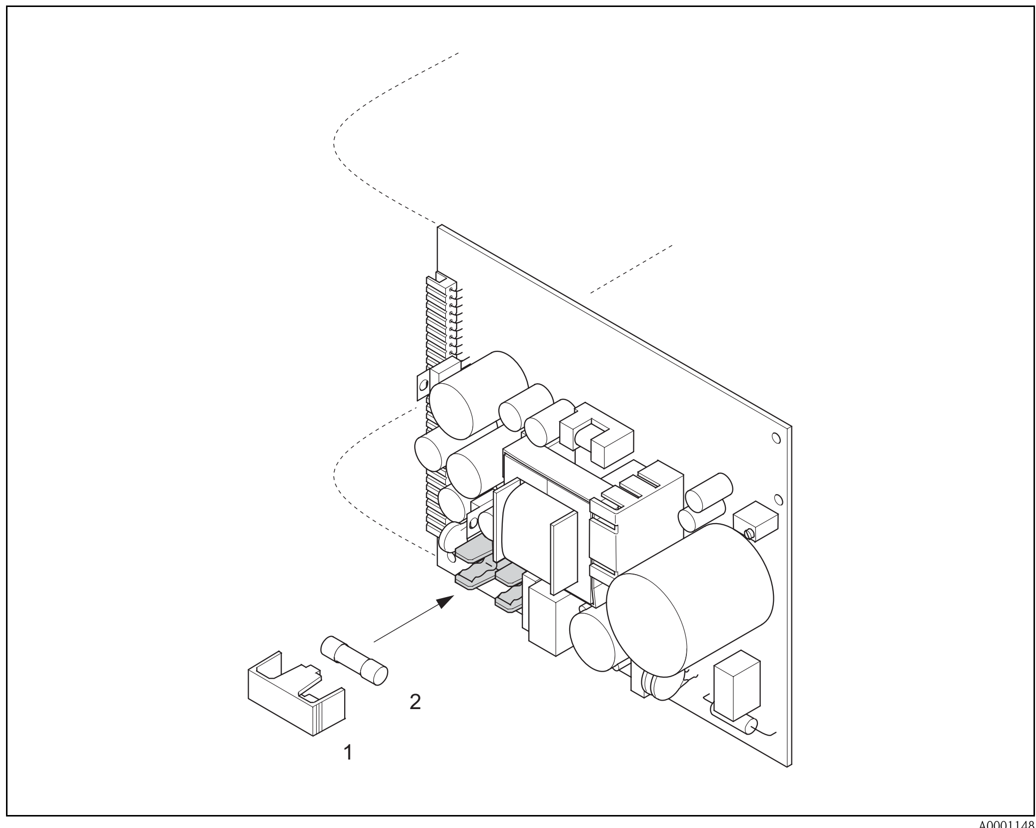


Abb. 63: Austausch der Gerätsicherung auf der Netzteilplatine

1 Schutzkappe
2 Gerätesicherung

9.9 Austausch von Wechselmesselektroden

Der Messaufnehmer Promag W (DN 350...2000) ist optional mit Wechselmesselektroden lieferbar. Diese Konstruktion ermöglicht es, die Messelektroden unter Prozessbedingungen auszutauschen oder zu reinigen (s. Seite 121).

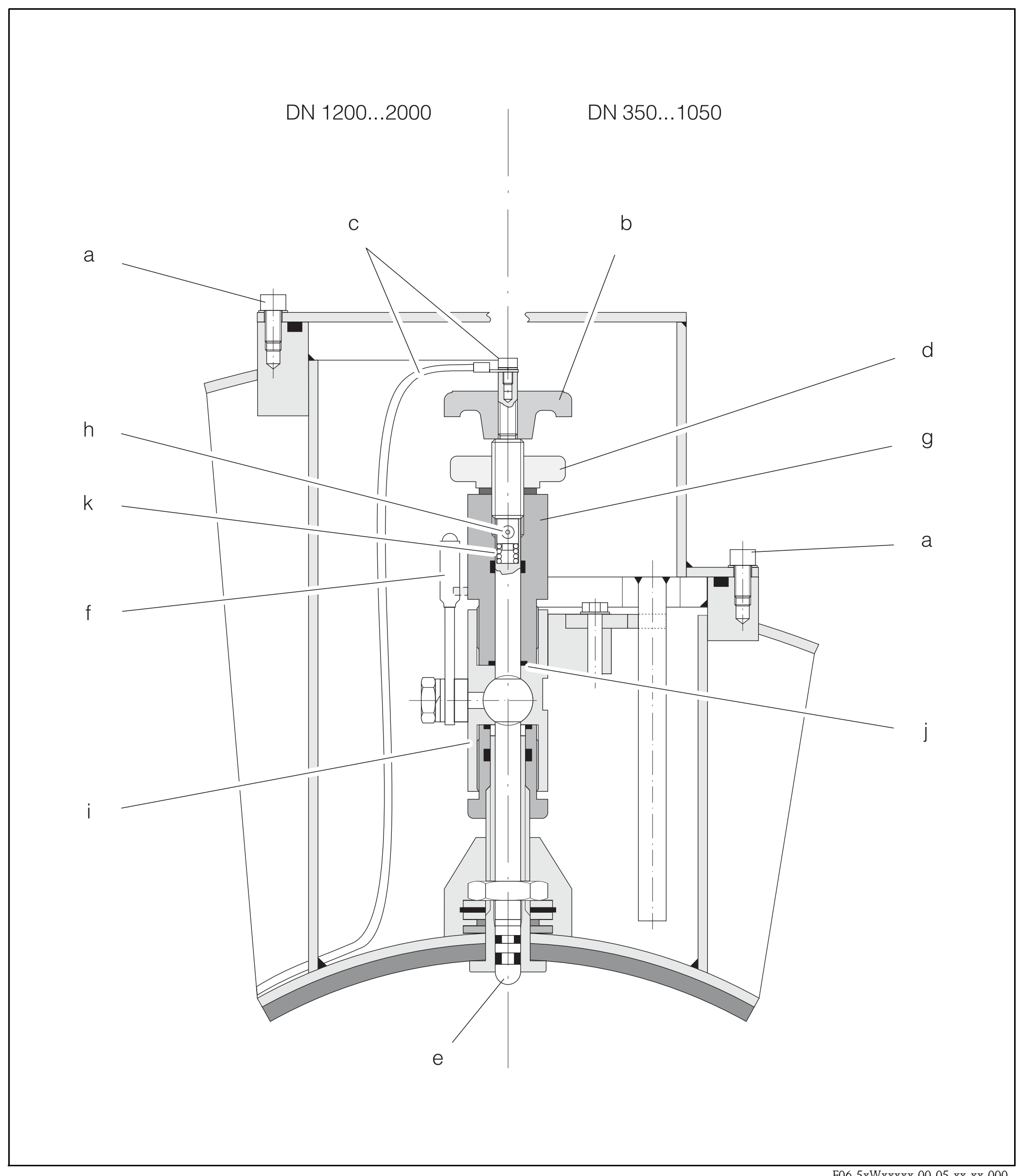


Abb. 64: Austauschvorrichtung für die Wechselmesselektroden (Ein-/Ausbau → Seite 121)

a Innensechskant-Zylinderschraube
b Drehgriff
c Elektrodenkabel
d Rändelmutter (Kontermutter)
e Messelektrode
f Absperrhahn (Kugelhahn)
g Haltezylinder
h Verriegelungsbolzen (Drehgriff)
i Kugelhahn-Gehäuse
j Dichtung (Haltezylinder)
k Spiralfeder

Ausbau der Elektrode		Einbau der Elektrode	
1	Innensechskant-Zylinderschraube (a) lösen und Verschlussdeckel entfernen.	1	Neue Elektrode (e) von unten in den Haltezylinder (g) einführen. Achten Sie darauf, dass die Dichtungen an der Elektrodenspitze sauber sind.
2	Das auf dem Drehgriff (b) befestigte Elektrodenkabel (c) abschrauben.	2	Drehgriff (b) auf die Elektrode stecken und mit Verriegelungsbolzen (h) befestigen. Achtung! Achten Sie darauf, dass die Spiralfeder (k) eingesetzt ist. Nur so ist ein einwandfreier elektrischer Kontakt gewährleistet und damit korrekte Messsignale.
2	Rändelmutter (d) von Hand lösen. Diese Rändelmutter dient als Kontermutter.	2	Ziehen Sie die Elektrode soweit zurück, dass die Elektrodenspitze nicht mehr aus dem Haltezylinder (g) herausragt.
3	Elektrode (e) mittels Drehgriff (b) herausschrauben. Diese kann nun bis zu einem definierten Anschlag aus dem Haltezylinder (g) gezogen werden. Warnung! Verletzungsgefahr! Unter Prozessbedingungen (Druck in der Rohrleitung) kann die Elektrode bis zum Anschlag zurückschnellen. Während des Lösens Gegendruck ausüben.	3	Haltezylinder (g) auf das Kugelhahngehäuse (i) schrauben und von Hand fest anziehen. Die Dichtung (j) am Haltezylinder muss eingesetzt und sauber sein Hinweis! Achten Sie darauf, dass die auf Haltezylinder (g) und Absperrhahn (f) angebrachten Gummischläuche dieselbe Farbe (rot oder blau) aufweisen.
4	Absperrhahn (f) schließen, nachdem Sie die Elektrode bis zum Anschlag herausgezogen haben. Warnung! Absperrhahn danach nicht mehr öffnen, damit kein Messstoff austreten kann.	4	Absperrhahn (f) öffnen und Elektrode mittels Drehgriff (b) in den Haltezylinder bis zum Anschlag schrauben.
5	Jetzt können Sie die gesamte Elektrode mit dem Haltezylinder (g) abschrauben.	5	Schrauben Sie nun die Rändelmutter (d) auf den Haltezylinder. Dadurch wird die Elektrode sicher fixiert.
6	Entfernen Sie den Drehgriff (b) von der Elektrode (e), indem Sie den Verriegelungsbolzen (h) herausdrücken. Achten Sie darauf, dass Sie die Spiralfeder (k) nicht verlieren.	6	Elektrodenkabel (c) mittels Innensechskant-Zylinderschraube wieder auf den Drehgriff (b) befestigen. Achtung! Achten Sie darauf, dass die Zylinderschraube des Elektrodenkabels fest angezogen ist. Nur so ist ein einwandfreier elektrischer Kontakt gewährleistet und damit korrekte Messsignale.
7	Tauschen Sie nun die alte Elektrode gegen die neue Elektrode aus. Ersatzelektroden können bei Endress+Hauser separat bestellt werden.	7	Verschlussdeckel wieder montieren und Zylinderschraube (a) anziehen.

9.10 Software-Historie

Datum	Softwareversion	Änderung der Software	Betriebsanleitung
03.2005	2.00.XX	Software-Erweiterung: – Sprachpaket Chinesisch (Inhalt Englisch und Chinesisch) Neue Funktionalitäten: – GERÄTE SOFTWARE → Anzeige der Gerätesoftware (NAMUR-Empfehlung 53) – Einheit US Kgal	50097082/03.05
11.2004	Messverstärker: 1.06.01 Kommunikationsmodul: 1.04.00	Produktionsbedingte Software-Anpassungen	50097082/10.03
10.2003	Messverstärker: 1.06.00 Kommunikationsmodul: 1.03.00	Software-Erweiterung: – Sprachpakete – Fließrichtung für Impulsausgang wählbar Neue Funktionalitäten: – Stromeingang – Stärke der Hintergrundbeleuchtung einstellbar – Messbetriebsstundenzähler – Simulation Impulsausgang – Zähler für Zugriffcode – Resetfunktion Fehlerhistorie – Vorbereitung für Up-/Download mit FieldTool	50097082/10.03
08.2003	Kommunikationsmodul: 1.02.01	Software-Erweiterung: – Neue verbesserte Funktionalitäten Sonderdokumentation: – Strombereich NAMUR NE 43 – Funktion Fehlerverhalten – Fehlerbehebung – System- und Prozessfehlermeldungen – Verhalten des Statusausgangs	50097082/08.03
08.2002	Messverstärker: 1.04.00	Software-Erweiterung: – Neue verbesserte Funktionalitäten Sonderdokumentation: – Strombereich NAMUR NE 43 – Quick Setup “Abfüllen” – MSÜ (neuer Modus) – Funktion Fehlerverhalten – Quittierung von Störungen – Fehlerbehebung – Funktion “T-DAT VERWALTEN” – System- und Prozessfehlermeldungen – Verhalten von Relais- bzw. Statusausgang	50097082/08.02
06.2001	Messverstärker: 1.02.00 Kommunikationsmodul: 1.02.00	Software-Erweiterung: – Neue Funktionalitäten Neue Funktionalitäten: – Gerätefunktionen allgemein – Software-Funktion “Abfüllen” – Software-Funktion “OED” – Software-Funktion “Erweiterte Diagnose” – Software-Funktion “Impulsbreite”	50097082/06.01

Datum	Softwareversion	Änderung der Software	Betriebsanleitung
09.2000	Messverstärker: 1.01.01 Kommunikationsmodul: 1.01.00	Software-Erweiterung: – Funktionelle Anpassungen	keine
08.2000	Messverstärker: 1.01.00	Software-Erweiterung: – Funktionelle Anpassungen	keine
04.2000	Messverstärker: 1.00.00 Kommunikationsmodul: 1.00.00	Original-Software. Bedienbar über: – FieldTool – Commuwin II (ab Version 2.05.03) – HART-Communicator DXR 275 (ab OS 4.6) mit Rev. 1, DD 1.	–



Hinweis!
Ein Up- bzw. Download zwischen den verschiedenen Software-Versionen ist normalerweise nur mit einer speziellen Service-Software möglich.

10 Technische Daten

10.1 Technische Daten auf einen Blick

10.1.1 Anwendungsbereich

- Durchflussmessung von Flüssigkeiten in geschlossenen Rohrleitungen.
- Für die Messung ist eine Mindestleitfähigkeit von ≥ 5 μS/cm erforderlich, bei demineralisiertem Wasser eine von ≥ 20 μS/cm.
- Anwendungen in der Mess-, Steuer- und Regeltechnik zur Kontrolle von Prozessen, Abfüll- und Dosiervorgängen.

Auskleidungsspezifische Anwendungen:
- Promag W (DN 25...2000):
  - Polyurethan-Auskleidung für Anwendungen mit Kaltwasser und für leicht abrasiv wirkende Messstoffe.
  - Hartgummi-Auskleidung für alle Wasseranwendungen (speziell für Trinkwasser)
- Promag P (DN 15...600):
  - PTFE-Auskleidung für Standardanwendungen in der Chemie- und Prozessindustrie
  - PFA-Auskleidung für alle Anwendungen in der Chemie- und Prozessindustrie; speziell für hohe Prozesstemperaturen und starke Temperaturschocks.
- Promag H (DN 2...100):
  PFA-Auskleidung für alle Anwendungen in der Chemischen, der Prozess- und der Lebensmittelindustrie; speziell für hohe Prozesstemperaturen, bei starken Temperaturschocks und Anwendungen mit CIP- und SIP-Reinigungsprozessen.

10.1.2 Arbeitsweise und Systemaufbau

Messprinzip

Magnetisch-induktive Durchflussmessung nach dem Faraday'schen Gesetz.

Messeinrichtung

Die Messeinrichtung besteht aus Messumformer und Messaufnehmer.
Zwei Ausführungen sind verfügbar:
- Kompaktausführung:
  Messumformer/Messaufnehmer bilden eine mechanische Einheit.
- Getrenntausführung:
  Messumformer/Messaufnehmer werden räumlich getrennt montiert.

Messumformer:
- Promag 53

Messaufnehmer:
- Promag W (DN 25...2000)
- Promag P (DN 15...600)
- Promag H (DN 2...100)

10.1.3 Eingangskenngrößen

Messgröße

Durchflussgeschwindigkeit (proportional zur induzierten Spannung)

Messbereich

Typisch v = 0,01...10 m/s mit der spezifizierten Messgenauigkeit

Messdynamik

Über 1000 : 1

Eingangssignale

Statuseingang (Hilfseingang):
U = 3...30 V DC, R_i = 5 kΩ, galvanisch getrennt.
Konfigurierbar für: Summenzähler zurücksetzen, Messwertunterdrückung, Fehlermeldungen zurücksetzen.

Stromeingang (aktiv, passiv):
galvanisch getrennt, Endwert einstellbar, Auflösung: 3 µA,
Temperaturkoeffizient: typ. 0,005% v.E./°C
aktiv: 4...20 mA, $R_i \leq 150\ \Omega$, max. 24 V DC, kurzschlussfest;
passiv: 0/4...20 mA, $R_i < 150\ \Omega$, max. 30 V DC

10.1.4 Ausgangskenngrößen

Ausgangssignal

Stromausgang:
aktiv/passiv wählbar, galvanisch getrennt, Zeitkonstante wählbar (0,01...100 s),
Endwert einstellbar, Temperaturkoeffizient: typ. 0,005% v.E./°C, Auflösung: 0,5 µA

- aktiv: 0/4...20 mA, $R_L < 700\ \Omega$ (bei HART: $R_L \geq 250\ \Omega$)
- passiv: 4...20 mA, Versorgungsspannung V_s: 18...30 V DC, $R_i \geq 150\ \Omega$

Impuls- / Frequenzausgang:
aktiv/passiv wählbar (Ex i-Ausführung: nur passiv), galvanisch getrennt

- aktiv: 24 V DC, 25 mA (max. 250 mA/20 ms), $R_L > 100\ \Omega$
- passiv: Open Collector, 30 V DC, 250 mA

- Frequenzausgang: Endfrequenz 2...10000 Hz (f_{max} = 12500 Hz), Puls-/Pausenverhältnis 1:1, Pulsbreite max. 10 s
- Impulsausgang: Pulswertigkeit und Pulspolarität wählbar, Pulsbreite einstellbar (0,05...2000 ms)

Ausfallsignal

- Stromausgang → Fehlerverhalten wählbar (z.B. gemäß NAMUR-Empfehlung NE 43)
- Impuls-/Frequenzausgang → Fehlerverhalten wählbar
- Relaisausgang → “spannungslos” bei Störung oder Ausfall Hilfsenergie

Detaillierte Angaben → Seite 112

Bürde

siehe “Ausgangssignal”

Schaltausgang

Relaisausgang (Relais 1, Relais 2):
Öffner- oder Schließerkontakt verfügbar (Werkeinstellung: Relais 1 = Schließer, Relais 2 = Öffner),
max. 30 V / 0,5 A AC; 60 V / 0,1 A DC, galvanisch getrennt.
Konfigurierbar für: Fehlermeldungen, Messstoffüberwachung (MSÜ), Durchflussrichtung, Grenzwerte, Dosierkontakte

Schleichmengenunterdrückung

Schaltpunkte für die Schleichmenge frei wählbar

Galvanische Trennung

Alle Stromkreise für Eingänge, Ausgänge und Hilfsenergie sind untereinander galvanisch getrennt.

10.1.5 Hilfsenergie

Elektrische Anschlüsse	s. Seite 47 ff.
Kabeleinführungen	Hilfsenergie- und Signalkabel (Ein-/Ausgänge): ▪ Kabeleinführung M20 x 1,5 (8...12 mm) ▪ Kabeleinführung Sensor für verstärkte Kabel M20 x 1,5 (9,5...16 mm) ▪ Gewinde für Kabeleinführungen 1/2" NPT, G 1/2" Verbindungskabel für Getrenntausführung: ▪ Kabeleinführung M20 x 1,5 (8...12 mm) ▪ Kabeleinführung Sensor für verstärkte Kabel M20 x 1,5 (9,5...16 mm) ▪ Gewinde für Kabeleinführungen 1/2" NPT, G 1/2"
Kabelspezifikationen	s. Seite 51
Versorgungsspannung	85...260 V AC, 45...65 Hz 20...55 V AC, 45...65 Hz 16...62 V DC
Leistungsaufnahme	AC: <15 VA (inkl. Messaufnehmer) DC: <15 W (inkl. Messaufnehmer) Einschaltstrom ▪ max. 13,5 A (< 50 ms) bei 24 V DC ▪ max. 3 A (< 5 ms) bei 260 V AC
Versorgungsausfall	Überbrückung von min. 1 Netzperiode: ▪ EEPROM oder T-DAT sichern Messsystemdaten bei Ausfall der Hilfsenergie ▪ S-DAT: auswechselbarer Datenspeicher mit Messaufnehmer-Kennwerten (Nennweite, Seriennummer, Kalibrierfaktor, Nullpunkt, usw.)
Potenzialausgleich	s. Seite 56 ff.

10.1.6 Messgenauigkeit

Referenzbedingungen

Gemäß DIN EN 29104 und VDI/VDE 2641:
- Messstofftemperatur: +28 °C ± 2 K
- Umgebungstemperatur: +22 °C ± 2 K
- Warmlaufzeit: 30 Minuten

Einbau:
- Einlaufstrecke >10 x DN
- Auslaufstrecke > 5 x DN
- Messaufnehmer und Messumformer sind geerdet.
- Der Messaufnehmer ist zentriert in die Rohrleitung eingebaut.

Max. Messabweichung

Impulsausgang:
- ± 0,2% v.M. ± 2 mm/s (v.M. = vom Messwert)

Stromausgang: zusätzlich typisch ± 5 μA

Schwankungen der Versorgungsspannung haben innerhalb des spezifizierten Bereichs keinen Einfluss.

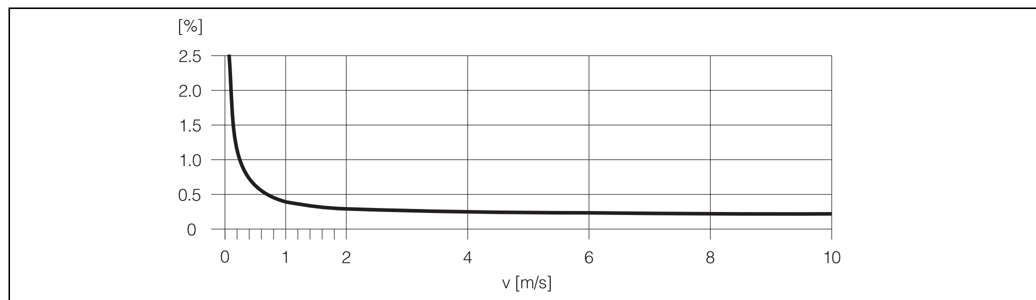


Abb. 65: Max. Messfehlerbetrag in % des Messwertes

Wiederholbarkeit

max. ±0,1% v.M. ± 0,5 mm/s (v.M. = vom Messwert)

10.1.7 Einsatzbedingungen

Einbaubedingungen

Einbauhinweise	Einbaulage beliebig (senkrecht, waagrecht) Einschränkungen und weitere Einbauhinweise → Seite 15 ff.
Ein- und Auslaufstrecken	Einlaufstrecke: typ. ≥ 5 x DN Auslaufstrecke: typ. ≥ 2 x DN
Verbindungskabellänge	Bei der Getrenntausführung wird die zulässige Verbindungskabellänge L_{max} von der Messstoff-leitfähigkeit bestimmt → Seite 25. Zur Messung von demineralisiertem Wasser ist eine Mindestleitfähigkeit von 20 μS/cm erforder-lich.

Umgebungsbedingungen

Umgebungstemperatur	Messumformer: ▪ Standard: –20...+60 °C ▪ Optional: –40...+60 °C Hinweis! Bei Umgebungstemperaturen unter –20 °C kann die Ablesbarkeit der Anzeige beeinträchtigt werden. Messaufnehmer: ▪ Flanschmaterial Kohlenstoffstahl: –10...+60 °C ▪ Flanschmaterial Edelstahl: –40...+60 °C Achtung! Die min. und max. Messrohrauskleidungstemperaturen dürfen nicht überschritten werden (→ "Messstofftemperatur"). Folgende Punkte sind zu beachten: ▪ Montieren Sie das Messgerät an einer schattigen Stelle. Direkte Sonneneinstrahlung ist zu vermeiden, insbesondere in wärmeren Klimaregionen. ▪ Bei gleichzeitig hohen Umgebungs- und Messstofftemperaturen ist der Messumformer räumlich getrennt vom Messaufnehmer zu montieren (→ "Messstofftemperatur").
Lagerungstemperatur	Die Lagerungstemperatur entspricht dem Umgebungstemperaturbereich von Messumformer und Messaufnehmer
Schutzart	▪ Standardmäßig: IP 67 (NEMA 4X) für Messumformer und Messaufnehmer ▪ Optional: IP 68 (NEMA 6P) für Getrenntausführung Messaufnehmer Promag W und P
Stoß- und Schwingungs-festigkeit	Beschleunigung bis 2 g in Anlehnung an IEC 60068-2-6 (Hochtemperaturausführung: keine entsprechenden Angaben vorhanden)
CIP-Reinigung	Promag W: nicht möglich Promag P: möglich (max. Temperatur beachten) Promag H: möglich (max. Temperatur beachten)
SIP-Reinigung	Promag W: nicht möglich Promag P: möglich mit PFA (max. Temperatur beachten) Promag H: möglich (max. Temperatur beachten)
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	Nach EN 61326/A1 sowie den NAMUR-Empfehlungen NE 21.

Prozessbedingungen

Messstofftemperaturbereich

Die zulässige Messstofftemperatur ist von der Messrohrauskleidung abhängig:

Promag W:
0...+80 °C bei Hartgummi (DN 65...2000)
–20...+50 °C bei Polyurethan (DN 25...1000)

Promag P:
–40...+130 °C bei PTFE (DN 15...600), Einschränkungen → siehe Diagramme
–20...+180 °C bei PFA (DN 25...200), Einschränkungen → siehe Diagramme

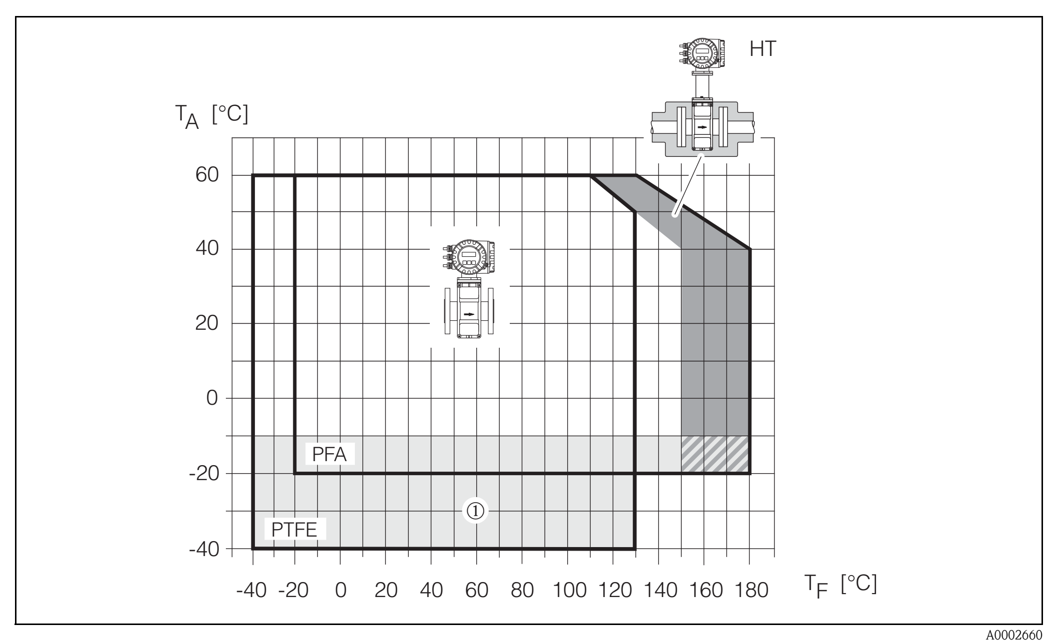


Abb. 66: Kompaktausführungen Promag P (mit PFA- oder PTFE-Auskleidung)
T_A = Umgebungstemperatur, T_F = Messstofftemperatur, HT = Hochtemperaturausführung mit Isolation
① = Temperaturbereich von –10 °C bis –40 °C gilt nur für Edelstahl Flansche

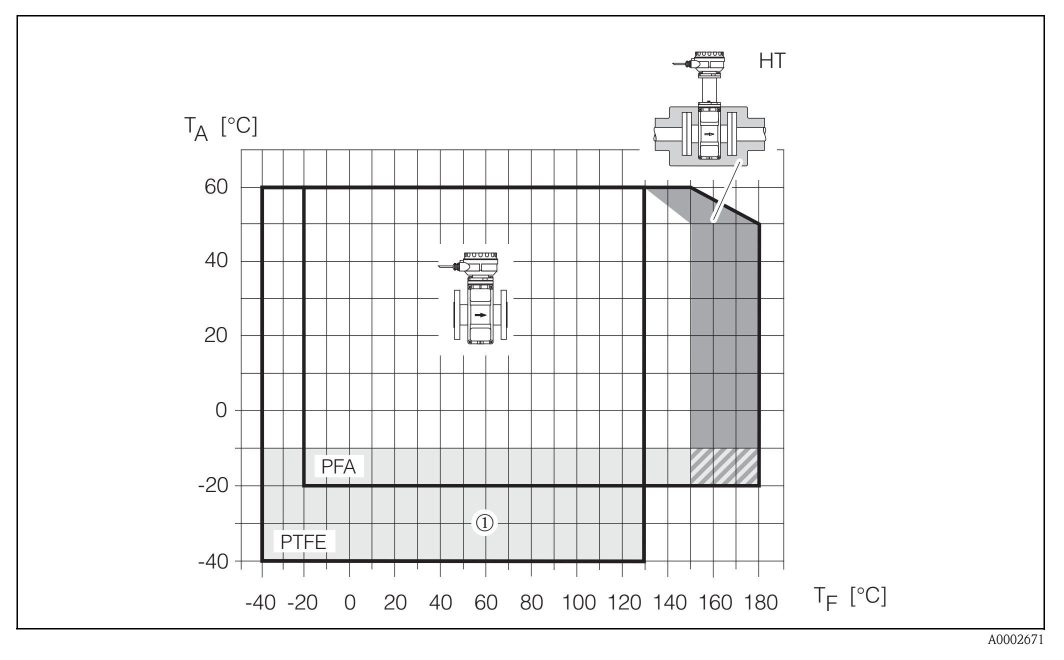


Abb. 67: Getrenntausführung Promag P (mit PFA- oder PTFE-Auskleidung)
T_A = Umgebungstemperatur, T_F = Messstofftemperatur, HT = Hochtemperaturausführung mit Isolation
① = Temperaturbereich von –10 °C bis –40 °C gilt nur für Edelstahl Flansche

Promag H:
Messaufnehmer:
- DN 2...25: –20...+150 °C
- DN 40...100: –20...+150 °C

Dichtung:
- EPDM: –20...+130 °C
- Silikon: –20...+150 °C
- Viton: –20...+150 °C
- Kalrez: –20...+150 °C

Leitfähigkeit

Mindestleitfähigkeit:
- ≥ 5 μS/cm für Flüssigkeiten im Allgemeinen
- ≥ 20 μS/cm für demineralisiertes Wasser

Bei der Getrenntausführung ist die notwendige Leitfähigkeit zudem von der Kabellänge abhängig → Seite 25

Messstoffdruckbereich (Nenndruck)

Promag W:
- EN 1092-1 (DIN 2501): PN 6 (DN 1200...2000), PN 10 (DN 200...2000), PN 16 (DN 65...2000), PN 25 (DN 200...1000), PN 40 (DN 25...150)
- ANSI B16.5: Class 150 (1...24"), Class 300 (1...6")
- AWWA: Class D (28...78")
- JIS B2238: 10K (DN 50...300), 20K (DN 25...300)

Promag P:
- EN 1092-1 (DIN 2501): PN 10 (DN 200...600), PN 16 (DN 65...600), PN 25 (DN 200...600), PN 40 (DN 15...150)
- ANSI B16.5: Class 150 (1/2...24"), Class 300 (1/2...6")
- JIS B2238: 10K (DN 50...300), 20K (DN 15...300)

Promag H:
Der zulässige Nenndruck ist abhängig von Prozessanschluss und Dichtung:
- 40 bar: Flansch, Schweißstutzen (mit O-Ring-Dichtung)
- 16 bar: Alle anderen Prozessanschlüsse

Unterdruckfestigkeit (Messrohrauskleidung)

Promag W Nennweite		Messrohr-auskleidung	Unterdruckfestigkeit Messrohrauskleidung Grenzwerte für Absolutdruck [mbar] bei verschiedenen Messstofftemperaturen						
[mm]	[inch]		25 °C	50 °C	80° C	100 °C	130 °C	150 °C	180 °C
25...1000	1...40"	Polyurethan	0	0	–	–	–	–	–
65...2000	3...78"	Hartgummi	0	0	0	–	–	–	–

Promag P Nennweite		Messrohrauskleidung	Unterdruckfestigkeit Messrohrauskleidung Grenzwerte für Absolutdruck [mbar] bei verschiedenen Messstofftemperaturen					
[mm]	[inch]		25 °C	80 °C	100 °C	130 °C	150 °C	180 °C
15	1/2"	PTFE	0	0	0	100	–	–
25	1"	PTFE / PFA	0 / 0	0 / 0	0 / 0	100 / 0	– / 0	– / 0
32	–	PTFE / PFA	0 / 0	0 / 0	0 / 0	100 / 0	– / 0	– / 0
40	1 1/2"	PTFE / PFA	0 / 0	0 / 0	0 / 0	100 / 0	– / 0	– / 0
50	2"	PTFE / PFA	0 / 0	0 / 0	0 / 0	100 / 0	– / 0	– / 0
65	–	PTFE / PFA	0 / 0	*	40 / 0	130 / 0	– / 0	– / 0
80	3"	PTFE / PFA	0 / 0	*	40 / 0	130 / 0	– / 0	– / 0
100	4"	PTFE / PFA	0 / 0	*	135 / 0	170 / 0	– / 0	– / 0
125	–	PTFE / PFA	135 / 0	*	240 / 0	385 / 0	– / 0	– / 0
150	6"	PTFE / PFA	135 / 0	*	240 / 0	385 / 0	– / 0	– / 0
200	8"	PTFE / PFA	200 / 0	*	290 / 0	410 / 0	– / 0	– / 0
250	10"	PTFE	330	*	400	530	–	–
300	12"	PTFE	400	*	500	630	–	–
350	14"	PTFE	470	*	600	730	–	–
400	16"	PTFE	540	*	670	800	–	–
450	18"	PTFE	Kein Unterdruck zulässig!					
500	20"	PTFE						
600	24"	PTFE						
* Es kann kein Wert angegeben werden.								

Promag H Nennweite		Messrohr-auskleidung	Unterdruckfestigkeit Messrohrauskleidung Grenzwerte für Absolutdruck [mbar] bei verschiedenen Messstofftemperaturen					
[mm]	[inch]		25 °C	80 °C	100 °C	130 °C	150 °C	180 °C
2...100	1/12...4"	PFA	0	0	0	0	0	0

Durchflussgrenzen

s. Seite 20

Druckverlust

- Kein Druckverlust, falls der Einbau des Messaufnehmers in eine Rohrleitung mit gleicher Nennweite erfolgt (bei Promag H erst ab DN 8).
- Druckverlustangaben bei der Verwendung von Anpassungsstücken nach DIN EN 545 → Seite 20

10.1.8 Konstruktiver Aufbau

Bauform, Maße

Abmessungen und Einbaulängen von Messaufnehmer und Messumformer finden Sie in den Technischen Informationen → Seite 138.

Gewicht

Gewichtsangaben Promag W in kg

Nennweite		Kompaktausführung						Getrenntausführung (ohne Kabel)						
								Messaufnehmer						Wand-gehäuse
[mm]	[inch]	EN (DIN) /AS*		JIS		ANSI/AWWA		EN (DIN) /AS*		JIS		ANSI/AWWA		
25	1"	PN 40	7,3	10K	7,3	Class 150	7,3	PN 40	5,3	10K	5,3	Class 150	5,3	6,0
32	1 1/4"		8,0		7,3		–		6,0		5,3		–	6,0
40	1 1/2"		9,4		8,3		9,4		7,4		6,3		7,4	6,0
50	2"		10,6		9,3		10,6		8,6		7,3		8,6	6,0
65	2 1/2"	PN 16	12,0		11,1		–	PN 16	10,0		9,1		–	6,0
80	3"		14,0		12,5		14,0		12,0		10,5		12,0	6,0
100	4"		16,0		14,7		16,0		14,0		12,7		14,0	6,0
125	5"		21,5		21,0		–		19,5		19,0		–	6,0
150	6"		25,5		24,5		25,5		23,5		22,5		23,5	6,0
200	8"	PN 10	45		41,9		45	PN 10	43		39,9		43	6,0
250	10"		65		69,4		75		63		67,4		73	6,0
300	12"		70		72,3		110		68		70,3		108	6,0
350	14"		115				175		113				173	6,0
400	16"		135				205		133				203	6,0
450	18"		175				255		173				253	6,0
500	20"		175				285		173				283	6,0
600	24"		235				405		233				403	6,0
700	28"		355			Class D	400		353			Class D	398	6,0
–	30"		–				460		–				458	6,0
800	32"		435				550		433				548	6,0
900	36"		575				800		573				798	6,0
1000	40"		700				900		698				898	6,0
–	42"	PN 6	–				1100	PN 6	–				1098	6,0
1200	48"		850				1400		848				1398	6,0
–	54"		–				2200		–				2198	6,0
1400	–		1300				–		1298				–	6,0
–	60"		–				2700		–				2698	6,0
1600	–		1700				–		1698				–	6,0
–	66"		–				3700		–				3698	6,0
1800	72"		2200				4100		2198				4098	6,0
–	78"		–				4600		–				4598	6,0
2000	–		2800				–		2798				–	6,0

Messumformer Promag (Kompaktausführung): 3,4 kg
(Gewichtsangaben gelten für Standarddruckstufen und ohne Verpackungsmaterial)
* Bei Flanschen nach AS sind nur DN 80, 100, 150...400, 500 und 600 verfügbar

Gewichtsangaben Promag P in kg

Nennweite		Kompaktausführung						Getrenntausführung (ohne Kabel)						
								Messaufnehmer						Wand-gehäuse
[mm]	[inch]		EN (DIN) /AS*		JIS		ANSI		EN (DIN) /AS*		JIS		ANSI	
15	1/2"	PN 40	6,5	10K	6,5	Class 150	6,5	PN 40	4,5	10K	4,5	Class 150	4,5	6,0
25	1"		7,3		7,3		7,3		5,3		5,3		5,3	6,0
32	1 1/4"		8,0		7,3		–		6,0		5,3		–	6,0
40	1 1/2"		9,4		8,3		9,4		7,4		6,3		7,4	6,0
50	2"		10,6		9,3		10,6		8,6		7,3		8,6	6,0
65	2 1/2"	PN 16	12,0		11,1		–	PN 16	10,0		9,1		–	6,0
80	3"		14,0		12,5		14,0		12,0		10,5		12,0	6,0
100	4"		16,0		14,7		16,0		14,0		12,7		14,0	6,0
125	5"		21,5		21,0		–		19,5		19,0		–	6,0
150	6"		25,5		24,5		25,5		23,5		22,5		23,5	6,0
200	8"	PN 10	45		41,9		45	PN 10	43		39,9		43	6,0
250	10"		65		69,4		75		63		67,4		73	6,0
300	12"		70		72,3		110		68		70,3		108	6,0
350	14"		115				175		113				173	6,0
400	16"		135				205		133				203	6,0
450	18"		175				255		173				253	6,0
500	20"		175				285		173				283	6,0
600	24"		235				405		233				403	6,0

Messumformer Promag (Kompaktausführung): 3,4 kg
Hochtemperaturausführung: +1,5 kg
(Gewichtsangaben gelten für Standarddruckstufen und ohne Verpackungsmaterial)
* Bei Flanschen nach AS sind nur DN 25 und 50 verfügbar

Gewichtsangaben Promag H in kg

Nennweite		Kompaktausführung	Getrenntausführung (ohne Kabel)	
[mm]	[inch]	DIN	Messaufnehmer	Wandgehäuse
2	1/12"	5,2	2,5	6,0
4	5/32"	5,2	2,5	6,0
8	5/16"	5,3	2,5	6,0
15	1/2"	5,4	2,6	6,0
25	1"	5,5	2,8	6,0
40	1 1/2"	6,5	4,5	6,0
50	2"	9,0	7,0	6,0
65	2 1/2"	9,5	7,5	6,0
80	3"	19,0	17,0	6,0
100	4"	18,5	16,5	6,0

Messumformer Promag (Kompaktausführung): 3,4 kg
(Gewichtsangaben gelten für Standarddruckstufen und ohne Verpackungsmaterial)

Werkstoffe

Promag W

Gehäuse Messumformer:
- Kompakt-Gehäuse: Pulverlackbeschichteter Aluminiumdruckguss
- Wandaufbaugehäuse: Pulverlackbeschichteter Aluminiumdruckguss

Gehäuse Messaufnehmer:
- DN 25...300: Pulverlackbeschichteter Aluminiumdruckguss
- DN 350...2000: Lackierter Stahl (Amerlock 400)

Messrohr:
- DN < 350: Edelstahl 1.4301 oder 1.4306/304L; Bei Flanschmaterial aus Kohlenstoffstahl mit Al/Zn-Schutzbeschichtung
- DN > 300: Edelstahl 1.4301/304; Bei Flanschmaterial aus Kohlenstoffstahl mit Amerlock 400-Lackierung

Flansche:
- EN 1092-1 (DIN 2501): 316L / 1.4571; RSt37-2 (S235JRG2) / C22 / FE 410W B (DN < 350: mit Al/Zn-Schutzbeschichtung; DN > 300 mit Amerlock 400-Lackierung)
- ANSI: A105; F316L (DN < 350 mit Al/Zn-Schutzbeschichtung, DN > 300 mit Amerlock 400-Lackierung)
- AWWA: 1.0425
- JIS: RSt37-2 (S235JRG2) / H II / 1.0425 / 316L (DN < 350 mit Al/Zn-Schutzbeschichtung, DN > 300 mit Amerlock 400-Lackierung)
- AS 2129: (DN 150, 200, 250, 300, 600) A105 oder RSt37-2 (S235JRG2) (DN 80, 100, 350, 400, 500) A105 oder St44-2 (S275JR)
- AS 4087: A105 oder St44-2 (S275JR)

Erdungsscheiben: 1.4435/316L oder Alloy C-22
Elektroden: 1.4435, Alloy C-22, Tantal
Dichtungen: Dichtungen nach DIN EN 1514-1

Promag P

Gehäuse Messumformer:
- Kompakt-Gehäuse: Pulverlackbeschichteter Aluminiumdruckguss
- Wandaufbaugehäuse: Pulverlackbeschichteter Aluminiumdruckguss

Gehäuse Messaufnehmer:
- DN 15...300: Pulverlackbeschichteter Aluminiumdruckguss
- DN 350...600: Lackierter Stahl (Amerlock 400)

Messrohr:
- DN < 350: Edelstahl 1.4301 oder 1.4306/304L; Flanschwerkstoff = Kohlenstoffstahl mit Al/Zn-Schutzbeschichtung
- DN > 300: Edelstahl 1.4301/304; Flanschwerkstoff = Kohlenstoffstahl mit Amerlock 400-Lackierung

Flansche:
- EN 1092-1 (DIN 2501): 316L / 1.4571; RSt37-2 (S235JRG2) / C22 / FE 410W B (DN < 350: mit Al/Zn-Schutzbeschichtung; DN > 300 mit Amerlock 400-Lackierung)
- ANSI: A105; F316L (DN < 350 mit Al/Zn-Schutzbeschichtung, DN > 300 mit Amerlock 400-Lackierung)
- JIS: RSt37-2 (S235JRG2) / H II / 1.0425 / 316L (DN < 350 mit Al/Zn-Schutzbeschichtung, DN > 300 mit Amerlock 400-Lackierung)
- AS 2129: (DN 25) A105 oder RSt37-2 (S235JRG2) (DN 50) A105 oder St44-2 (S275JR)
- AS 4087: A105 oder St44-2 (S275JR)

Erdungsscheiben: 1.4435/316L oder Alloy C-22
Elektroden: 1.4435; Platin/Rhodium 80/20; Alloy C-22; Tantal
Dichtung: Dichtungen nach DIN EN 1514-1

Promag H

Gehäuse Messumformer:
- Kompakt-Gehäuse: Pulverlackbeschichteter Aluminiumdruckguss oder Edelstahl-Feldgehäuse (1.4301/316L)
- Wandaufbaugehäuse: Pulverlackbeschichteter Aluminiumdruckguss

Gehäuse Messaufnehmer: 1.4301
Wandmontageset (Halterungsblech): 1.4301

Messrohr: Edelstahl 1.4301 oder 1.4306/304L

Flansche:
- Anschlüsse generell aus Edelstahl 1.4404/316L
- Flansche (EN (DIN), ANSI, JIS) auch in PVDF
- Klebemuffe aus PVC

Erdungsringe: 1.4435/316L, Option: Tantal, Alloy C-22

Elektroden:
- Standardmäßig: 1.4435
- Optional: Alloy C-22, Tantal, Platin/Rhodium 80/20 (nur bis DN 25)

Dichtungen:
- DN 2...25: O-Ring (EPDM, Viton, Kalrez) oder Formdichtung (EPDM, Silikon, Viton)
- DN 40...100: Formdichtung (EPDM, Silikon)

Werkstoffbelastungskurven

Werkstoffbelastungskurven (Druck-Temperatur-Diagramme) für die Prozessanschlüsse finden Sie in folgenden Dokumentationen:
- Technische Information “Promag 50/53W” (TI 046D/06/de)
- Technische Information “Promag 50/53P” (TI 047D/06/de)
- Technische Information “Promag 50/53H” (TI 048D/06/de)

Elektrodenbestückung

Promag W:
Mess-, Bezugs- und Messstoffüberwachungselektroden
- Standardmäßig vorhanden bei: 1.4435, Alloy C-22, Tantal
- Optional: Wechselmesselektroden aus 1.4435 (DN 350...2000)

Promag P:
Mess-, Bezugs- und Messstoffüberwachungselektroden
- Standardmäßig vorhanden bei: 1.4435, Alloy C-22, Tantal, Platin/Rhodium 80/20
- Optional: nur Messelektroden aus Platin/Rhodium 80/20

Promag H:
Messelektroden und Messstoffüberwachungselektroden
- Standardmäßig vorhanden bei: 1.4435, Alloy C-22, Tantal, Platin/Rhodium 80/20
- DN 2...4: ohne Messstoffüberwachungselektrode

Prozessanschluss

Promag W:
Flanschanschluss: EN 1092-1 (DIN 2501); DN 65 PN 16 und DN 600 PN 16 ausschließlich nach EN 1092-1, ANSI, AWWA, JIS, AS

Promag P:
Flanschanschluss: EN 1092-1 (DIN 2501); DN 65 PN 16 und DN 600 PN 16 ausschließlich nach EN 1092-1, ANSI, JIS, AS

Promag H:
- Mit O-Ring: Schweißstutzen (DIN EN ISO 1127, ODT / SMS), Flansch (EN (DIN), ANSI, JIS), Flansch aus PVDF (EN (DIN), ANSI, JIS), Außengewinde, Innengewinde, Schlauchanschluss, PVC-Klebemuffe
- Mit Formdichtung: Schweißstutzen (DIN 11850, ODT / SMS), Clamp (ISO 2852, DIN 32676, L14 AM7), Verschraubung (DIN 11851, DIN 11864-1, ISO 2853, SMS 1145), Flansch DIN 11864-2

Oberflächenrauhigkeit

- Messrohrauskleidung mit PFA: ≤ 0,4 µm
- Elektroden:
  - 1.4435, Alloy C-22: 0,3...0,5 µm
  - Tantal, Platin/Rhodium: 0,3...0,5 µm
- Prozessanschluss Promag H: ≤ 0,8 µm

(alle Angaben beziehen sich auf mediumsberührende Teile)

10.1.9 Anzeige- und Bedienoberfläche

Anzeigeelemente

- Flüssigkristall-Anzeige: beleuchtet, vierzeilig mit je 16 Zeichen
- Anzeige individuell konfigurierbar für die Darstellung unterschiedlicher Messwert- und Statusgrößen
- 3 Summenzähler
- Bei Umgebungstemperaturen unter –20 °C kann die Ablesbarkeit des Displays beeinträchtigt werden

Bedienelemente

- Vor-Ort-Bedienung mit drei optischen Sensortasten (–, +, E)
- Anwendungsspezifische Kurzbedienmenüs ("Quick Setups") für die schnelle Inbetriebnahme

Sprachpakete

Zur Verfügung stehende Sprachpakete für die Bedienung in verschiedenen Ländern:
- West-Europa und Amerika (WEA):
  Englisch, Deutsch, Spanisch, Italienisch, Französisch, Niederländisch und Portugiesisch

- Ost-Europa/Skandinavien (EES):
  Englisch, Russisch, Polnisch, Norwegisch, Finnisch, Schwedisch und Tschechisch

- Süd- und Ost-Asien (SEA):
  Englisch, Japanisch, Indonesisch

- China (CN):
  Englisch, Chinesisch

- Ein Wechsel des Sprachpakets erfolgt über das Bedienprogramm "ToF Tool - Fieldtool Package".

Fernbedienung

Bedienung via HART-Protokoll

10.1.10 Zertifikate und Zulassungen

Ex-Zulassung	Über die aktuell lieferbaren Ex-Ausführungen (ATEX, FM, CSA, usw.) erhalten Sie bei Ihrer Endress+Hauser-Vertriebsstelle Auskunft. Alle für den Explosionsschutz relevanten Daten finden Sie in separaten Dokumentationen, die Sie bei Bedarf ebenfalls anfordern können.
Lebensmitteltauglichkeit	Promag W: keine entsprechenden Zulassungen oder Zertifikate Promag P: keine entsprechenden Zulassungen oder Zertifikate Promag H: ▪ 3A-Zulassung und EHEDG-geprüft ▪ Dichtungen FDA-konform (außer Kalrez-Dichtungen)
Druckgerätezulassung	Messgeräte mit einer Nennweite kleiner oder gleich DN 25 entsprechen grundsätzlich Artikel 3(3) der EG-Richtlinie 97/23/EG (Druckgeräterichtlinie) und sind nach guter Ingenieurspraxis ausgelegt und hergestellt. Für größere Nennweiten gibt es wo erforderlich (abhängig von Medium und Prozessdruck) zusätzlich optionale Zulassungen nach Kategorie II/III.
CE-Zeichen	Das Messsystem erfüllt die gesetzlichen Anforderungen der EG-Richtlinien. Endress+Hauser bestätigt die erfolgreiche Prüfung des Gerätes mit der Anbringung des CE-Zeichens.
Externe Normen und Richtlinien	EN 60529: Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) EN 61010: Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte EN 61326/A1 (IEC 6326): Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV-Anforderungen) NAMUR NE 21: Elektromagnetische Verträglichkeit von Betriebsmitteln der Prozess- und Labortechnik NAMUR NE 43: Vereinheitlichung des Signalpegels für die Ausfallinformation von digitalen Messumformern mit analogem Ausgangssignal. NAMUR NE 53: Software von Feldgeräten und signalverarbeitenden Geräten mit Digitalelektronik

10.1.11 Bestellinformationen

Bestellinformationen und ausführliche Angaben zum Bestellcode erhalten Sie von Ihrer Endress+Hauser-Serviceorganisation.

10.1.12 Zubehör

Für Messumformer und Messaufnehmer sind verschiedene Zubehörteile lieferbar, die bei Endress+Hauser separat bestellt werden können (s. Seite 101). Ausführliche Angaben zu den betreffenden Bestellcodes erhalten Sie von Ihrer Endress+Hauser-Serviceorganisation.

10.1.13 Ergänzende Dokumentationen

- System Information Promag (SI 028D/06/de)
- Technische Information Promag 50/53W (TI 046D/06/de)
- Technische Information Promag 50/53P (TI 047D/06/de)
- Technische Information Promag 50/53H (TI 048D/06/de)
- Beschreibung Gerätefunktionen Promag 53 (BA048D/06/de)
- Ex-Zusatzdokumentationen: ATEX, FM, CSA, usw.

11 Stichwortverzeichnis

Erklärung zur Kontamination

Lieber Kunde,
aufgrund der gesetzlichen Bestimmungen und zum Schutz unserer Mitarbeiter und Betriebseinrichtungen benötigen wir die unterschriebene "Erklärung zur Kontamination", bevor Ihr Auftrag bearbeitet werden kann. Legen Sie diese vollständig ausgefüllte Erklärung unbedingt den Versandpapieren bei. Dies gilt auch für zusätzliche Sicherheitsdatenblätter und/oder spezielle Handhabungsvorschriften.

Geräte- / Sensortyp:	____________	Seriennummer:	____________		
Medium / Konzentration:	____________	Temperatur:	______	Druck:	______
Gereinigt mit:	____________	Leitfähigkeit:	______	Viskosität:	______

Warnhinweise zum Medium (zutreffende bitte ankreuzen)

SAFE

☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
radioaktiv	explosiv	ätzend	giftig	gesundheits-schädlich	biogefährlich	brandfördend	unbedenklich

Grund der Einsendung

____

____

Angaben zur Firma

Firma:	____________	Ansprechpartner:	____________
	____________		____________
	____________	Abteilung:	____________
Adresse:	____________	Telefon:	____________
	____________	Fax / E-Mail:	____________
		Ihre Auftrags-Nr.:	

Hiermit bestätigen wir, dass die zurückgesandten Teile gereinigt wurden und frei sind von jeglichen Gefahren- oder Giftstoffen entsprechend den Gefahrenschutzvorschriften.

______________________ ______________________________

(Ort, Datum) (Firmenstempel und rechtsverbindliche Unterschrift)

Allgemeine Informationen zu Service und Reparaturen:
www.services.endress.com

Endress+Hauser
People for Process Automation

www.endress.com/worldwide



BA047D/06/de/03.05
50097082
FM+SGML6.0